SCIENZA E TECNICA

MENSILE DI INFORMAZIONE DELLA SOCIETÀ ITALIANA PER IL PROGRESSO DELLE SCIENZE

ANNO LXXVI - NN. 511-512 mar.-apr. 2013 - 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 SECURITY E LE RELATIVE COMPETENZE CULTURALI

Nella lingua italiana si utilizza il termine sicurezza per intendere la protezione di persone e di beni materiali/immateriali da qualunque tipo di minaccia.

Nella lingua inglese si utilizzano due termini distinti in funzione del tipo di minaccia e precisamente:

1. safety, quando le minacce sono rappresentate da eventi incidentali (incendi, alluvioni, terremoti, ecc.);
2. security, quando le minacce sono rappresentate da attacchi volontari e deliberati (furti, sabotaggio, vandalismo, spionaggio, terrorismo, ecc.).

Con l'avvento e lo sviluppo dei sistemi informativi e delle reti di comunicazione e, quindi, dell'utilizzo dei suddetti sistemi per la maggior parte delle attività umane, il concetto di security si è esteso dal mondo reale al mondo virtuale dove, anche se i concetti generali quali l'analisi di rischio restano sempre validi, le tecnologie di protezione cambiano.

Nel mondo reale si ricorre a sistemi tecnologici (antintrusione, controllo accessi, videosorveglianza), a barriere fisiche (recinzioni, muri, porte, vetri blindati, casseforti, ecc.) e a risorse umane che devono essere integrate nel cosiddetto triangolo della security, il quale deve essere rigorosamente rispettato pena il verificarsi di un attacco volontario. Infatti qualunque barriera fisica non può resistere per un tempo indefinito per cui è molto importante che la suddetta barriera fisica sia integrata con un adeguata tecnologia security in grado di rivelare l'attacco o l'intrusione con estrema precisione e trasferire la relativa informazione, in maniera affidabile e sicura, al personale di sicurezza: il triangolo della security funziona se il tempo di resistenza della barriera fisica è superiore al tempo necessario al sistema security per rivelare l'intrusione e trasferire l'informazione, più il tempo necessario per l'intervento del personale di sicurezza.

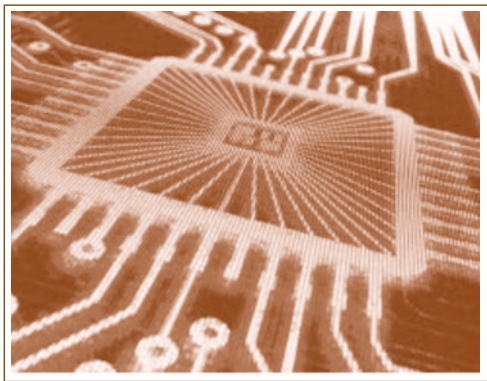
Nel mondo virtuale ciò che bisogna proteggere è rappresentato dall'informazione, entità virtuale che si trova nei sistemi informativi e che viene trasferita su mezzi di comunicazione differenti. L'informazione può essere suddivisa in tre livelli di astrazione che sono: dati, informazione e conoscenza.

I dati rappresentano le osservazioni individuali, le misure, i messaggi primitivi e si trovano al livello più basso. La comunicazione umana, i messaggi di testo, le interrogazioni elettroniche, gli strumenti scientifici, i sensori di ogni genere rappresentano le principali sorgenti di dati.

L'informazione rappresenta degli insiemi organizzati di dati. Il relativo processo organizzativo può essere rappresentato da ordinamento, classificazione, indicizzazione e relazionamento, al fine di collocare i dati in un contesto relazionale per permetterne la successiva ricerca e analisi.

La conoscenza rappresenta l'informazione, una volta che la stessa viene analizzata e compresa. La comprensione della conoscenza fornisce un certo livello di cognizione delle relazioni statiche e dinamiche degli oggetti e dei dati e l'abilità di modellizzare strutture e comportamenti passati e futuri di tali oggetti. La conoscenza comprende anche i contenuti statici e i processi dinamici. Nel settore militare, tale livello di comprensione viene denominato *intelligence*.

Attualmente, il ruolo dell'informazione raccolta e organizzata elettronicamente a tutti i livelli è aumentato a dismisura fino a diventare una delle componenti principali dei conflitti militari, commerciali o personali. Le comunicazioni e l'elabora-



Nel mondo virtuale ciò che bisogna proteggere è rappresentato dall'informazione, entità virtuale che si trova nei sistemi informativi e che viene trasferita su mezzi di comunicazione differenti.

zione elettronica dell'informazione hanno aumentato sia gli scopi che la velocità dei processi militari, commerciali o personali. Ciò significa che l'informazione può diventare l'essenza e la manifestazione della competizione, del conflitto e della temuta guerra. Per tale motivo la sicurezza dell'informazione rappresenta un settore strategico per la protezione della privacy e per la sicurezza personale, aziendale, nazionale e internazionale.

L'attività quotidiana di ogni persona e di ogni tipo di organizzazione richiede di elaborare informazione e di comunicare la stessa. Telefono fisso, fax, telefono cellulare, SMS, MMS, Internet, email rappresentano alcuni dei tanti mezzi con cui normalmente si comunica.

L'intercettazione, il danneggiamento o la perdita di informazioni durante la loro comunicazione può produrre dei danni materiali, non materiali ed economici dal punto di vista personale, aziendale e della collettività.

Se nel mondo reale le minacce sono fisiche e i malintenzionati devono essere presenti sul posto, esponendosi al rischio di identificazione e cattura da parte delle forze dell'ordine e di sicurezza, nel mondo virtuale, dove le reti consentono a sistemi posti alle estremità opposte del mondo di comunicare, le minacce possono provenire da ogni parte, anche a distanze elevate, e l'identificazione del malintenzionato, necessaria a eseguire una cattura fisica da parte delle forze dell'ordine e di sicurezza, può divenire molto difficoltosa.

Il mondo reale e il mondo virtuale sono ormai strettamente connessi tra di loro in quanto i sistemi security hanno raggiunto un grado di evoluzione tale che per la loro integrazione in sistemi complessi, caratterizzati da prestazioni avanzate, si fa ricorso a sistemi informativi e a sistemi di comunicazione. Ciò significa che un attacco ai suddetti sistemi, a fini di sabotaggio per tentare una successiva intrusione fisica, può avvenire sia dal mondo fisico che dal mondo reale, anche a grande distanza.

Prima di procedere con lo studio, la progettazione e la realizzazione di un sistema security, sia esso fisico, virtuale o ibrido, è necessario eseguire un'analisi di rischio preliminare.

L'obiettivo della suddetta analisi consiste nella quantificazione numerica e oggettiva di indicatori di rischio specifici del settore security al fine di misurare il livello di sicurezza della soluzione progettuale oggetto della valutazione. Grazie alla suddetta analisi è anche possibile la valutazione del rischio residuo che permette lo studio delle misure più opportune per la gestione dello stesso. Per eseguire la suddetta analisi si utilizzano metodi e modelli matematici supportati da strumenti di simulazione idonei al contesto di studio. Una volta eseguita l'analisi di rischio si è eseguita un'identificazione e una quantificazione numerica di tutti i rischi presenti ed è possibile mettere a punto un adeguato sistema security in grado di fronteggiare e ridurre al livello desiderato i rischi identificati.

Quando si studia e si progetta un sistema security è di fondamentale importanza tenere conto degli aspetti di affidabilità. In quest'area si utilizzano discipline quali le tecniche statistiche, la teoria della probabilità e la teoria dell'affidabilità, e tecniche ingegneristiche come modelli di previsione, analisi delle caratteristiche, prove di verifica dell'affidabilità e prove di vita accelerata.

A seconda della natura del progetto security, nel caso in cui l'affidabilità rivesta un ruolo critico, viene sviluppato un programma di affidabilità, nel quale sono definite e pianificate le attività da svolgere durante lo sviluppo del progetto. Lo scopo della suddetta analisi consiste nel definire i requisiti di affidabilità per prodotti, impianti e sistemi e stabilire un adeguato programma di affidabilità ed eseguire i compiti e le analisi necessarie per garantire che i suddetti prodotti, impianti e sistemi soddisfino i requisiti previsti. Grazie all'analisi dell'affidabilità è possibile conoscere il comportamento del sistema



Quando si studia e si progetta un sistema security è di fondamentale importanza tenere conto degli aspetti di affidabilità.

security nel tempo, in maniera tale da poter contare sul sistema stesso nei momenti di maggior bisogno e controllarne con precisione il degrado delle prestazioni in caso di malfunzionamento di una o più componenti del sistema steso.

Occuparsi di security significa dunque dover avere ampie conoscenze di:

1. fisica, elettronica, informatica, telecomunicazioni, impiantistica per quanto riguarda i sistemi e le tecnologie security;
2. scienza dei materiali, resistenza dei materiali, affidabilità dei materiali, scienza delle costruzioni, tecnica delle costruzioni per quanto riguarda le barriere fisiche;
3. gestione e organizzazione delle risorse umane e psicologia (del lavoro, della comunicazione, della sicurezza, dell'emergenza, del rischio, dell'affidabilità umana, dell'errore umano, ecc.) per quanto riguarda le risorse umane;

oltre a delle buone conoscenze di analisi di rischio e di affidabilità.

Un buon sistema security è quel sistema che, a parità di costi, riesce a raggiungere il massimo livello di sicurezza e di affidabilità possibile, riducendo al minimo il rischio residuo.

La Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale della Sapienza–Università di Roma è fortemente impegnata nel settore della sicurezza, intesa sia come safety che come security, con una serie di attività quali:

4. il corso di laurea in Ingegneria della Sicurezza;
5. il corso di laurea magistrale in Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile;
6. il master post-laurea in Sicurezza e Protezione;
7. la conferenza *SAFE–International Conference on Safety & Security Engineering*, organizzata in collaborazione con il Wessex Institute of Technology (Inghilterra). Tale conferenza si tiene ogni due anni in varie parti di Europa, alternando una volta a Roma e una volta all'estero;
8. l'*International Journal on Safety & Security Engineering* in collaborazione con il Wessex Institute of Technology (Inghilterra);
9. la *IEEE International Carnahan Conference on Security Technology*.

In particolare, quest'ultima, è la più importante conferenza mondiale sulla security, e sulle relative tecnologie, che si svolge annualmente, fin dal 1968, in diverse parti del mondo.

A tale conferenza prendono parte esperti internazionali del settore provenienti dal mondo accademico, governativo, scientifico, tecnico, industriale e professionale.



Tale conferenza è patrocinata da IEEE che è la più grande associazione professionale al mondo di ingegneri elettrici ed elettronici, riferimento internazionale sia per la divulgazione di informazioni tramite le sue riviste, libri e conferenze sia per la realizzazione di standard tecnologici su richiesta dell'industria mondiale.

Il docente di riferimento dell'area security delle attività della Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale è membro del Comitato Esecutivo della suddetta conferenza ed è stato incaricato di organizzare la stessa, per la prima volta della sua lunga storia, in Italia, e precisamente a Roma, dal 13 al 16 Ottobre 2014. La suddetta conferenza sta ricevendo il patrocinio di primari Enti ed Istituzioni Italiane e Internazionali.

Tutte le informazioni relative alle iniziative culturali nel settore della security della Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale della Sapienza - Università di Roma, e in particolare quelle relative alla IEEE International Carnahan Conference on Security Technology, possono essere trovate sul sito web di ingegneria della sicurezza al link: w3.uniroma1.it/sicurezza.

Fabio Garzia

SOMMARIO

La security e le relative competenze culturali	pag.	1
2012 Interdisciplinary study. Benefits and limitations of nuclear fission for a low-carbon economy	»	4
Impianti eolici in aree urbane	»	5
Introduzione alla riqualificazione energetica e ambientale degli edifici storici: il caso "Roma"	»	8
Partire o rimanere: questo è il dilemma!	»	12
Sfide vere e finte - e videogiochi	»	14
NOTIZIARIO	»	15
IN LIBRERIA Il rapace in fuga, Verrocchio, Leonardo e il Battesimo di Cristo	»	15

2012 INTERDISCIPLINARY STUDY

BENEFITS AND LIMITATIONS OF NUCLEAR FISSION FOR A LOW-CARBON ECONOMY

Recenti documenti sembrano indicare un cambiamento di atteggiamento di molti Governi europei, ed anche della Commissione Europea, nei confronti dell'energia nucleare da fissione. Di speciale significato è il documento *"2012 Interdisciplinary Study - Benefits and limitations of nuclear fission for a low-carbon economy"*, che è consultabile presso il sito WEB della SIPS. Si tratta di un rapporto edito nel contesto del Symposium on the *"Benefits and limitations of nuclear fission for a low-carbon economy"*, che si è tenuto a Brussels nei giorni 26 e 27 febbraio u.s, organizzato congiuntamente dalla Commissione Europea e dal Comitato Economico e Sociale Europeo. Alla stesura di tale rapporto hanno anche collaborato, più o meno direttamente, gli Ingg. Sepielli e Negrenti di ENEA-Casaccia e il sottoscritto.

Tale iniziativa nacque su mandato del Consiglio d'Europa del 28 giugno 2011, che chiese alla Commissione uno studio per stabilire *"perché -e come- si dovesse continuare a svolgere attività di ricerca e formazione sulla fissione nucleare e sulla protezione dalle radiazioni a livello dell'Unione Europea"*. Chiaramente l'iniziativa fu presa ancora sotto l'ombra di Fukushima e sotto l'impatto del ripensamento sul nucleare in Germania, per cui ci si poteva attendere un documento "politicamente corretto" secondo le linee che la Commissione segue ormai da molti anni, molto tiepide, per non dire contrarie, all'energia nucleare da fissione. Invece, come si vede dal rapporto citato, la conclusione è che la maggioranza dei Paesi membri dell'Unione utilizza largamente l'energia nucleare, che molti intendono potenziarne l'utilizzo e che alcuni, come la Polonia, intendono entrare per la prima volta nel settore.



In particolare, proprio per conseguire gli ambiziosissimi obiettivi di riduzione delle emissioni di gas-serra che l'Unione Europea si è posta al 2050, tra cui una produzione elettrica del tutto "carbon-free", l'utilizzo su larga scala dell'energia nucleare (naturalmente, da fissione) appare praticamente indispensabile. Ci si attende, infatti, che la domanda di energia elettrica salga di oltre il 40% dagli attuali 3300 TWh/anno ai 4800 TWh/anno nel 2050: per cui anche se solo un 20% dovesse essere di origine nucleare, occorrerebbe al 2050 una potenza installata di 140 GWe a fronte degli attuali 120 GWe.

Almeno 100 delle unità nucleari attualmente in funzione nell'Unione Europea hanno un'età di 30 anni o più e dovranno subire le modifiche richieste dalle normative post-Fukushima, per poi avere l'estensione della vita utile fino a 60 o anche a 80 anni: ciò comporterà per l'industria nucleare in Europa un investimento dell'ordine di 4 o 5 miliardi di Euro all'anno nel periodo 2015-2035, con un incremento di 50.000 posti di lavoro in un'industria che già occupa in Europa ben 900.000 addetti.

Inoltre, nel periodo dal 2020 al 2040, dovrà attivarsi la fase delle nuove costruzioni (un centinaio di nuove unità, tipicamente impianti nucleari di III generazione, con potenze unitarie da 1.000 a 1.600 MWe), per un investimento di almeno 25 miliardi di Euro/anno, cioè 500 miliardi di Euro nei vent'anni e con un incremento di altri 250.000 posti di lavoro altamente qualificati.

Come conclusione, il rapporto auspica un'efficace e organica riqualificazione delle attività di R&S comunitarie sul nucleare a fissione (troppo penalizzato negli ultimi anni rispetto a quello a fusione). In particolare, l'Euratom e i suoi centri dovrebbero non più soltanto occuparsi di sicurezza e protezione ma dovrebbero avviare tempestivamente con l'industria progetti dimostrativi di reattori innovativi, in grado di sfruttare meglio il combustibile nucleare, di fornire calore ad alta temperatura oltre che elettricità, di fornire carico variabile per stabilizzare le reti con molti generatori intermittenti non programmabili (solari, eolici). In caso contrario l'Europa, anche nel nucleare, rischia di perdere per sempre la sua antica leader-

ship tecnologica rispetto ad altri continenti.

In questo contesto il Governo del Regno Unito ha pubblicato negli ultimi giorni una serie di documenti sulla *"global nuclear renaissance"* che intende avviare nel proprio Paese. Come si ricorderà, una decina di anni or sono, il primo Governo Blair propose una strategia energetica basata essenzialmente sulle rinnovabili (in particolare sull'opzione eolica, che di fatto si sta dimostrando estremamente dispendiosa e inaffidabile). Nel 2008 venne, poi, approvato il *Climate Change Act*, che prevedeva, al 2050, una riduzione delle emissioni di gas-serra dell'80% rispetto al 1990; proprio in questa prospettiva, un rinnovato, forte impegno nel nucleare è ora ritenuto indispensabile.

Con riferimento al documento del Governo inglese *"Nuclear Energy Research and Development Roadmap: Future Pathways"* (consultabile sempre nel sito WEB della SIPS) i "pathways" esaminati vanno dal minimale, che considera solamente il prolungamento della vita degli attuali reattori e la gestione del combustibile esaurito, fino a quello che, a partire dai nuovi 16 GWe nucleari già pianificati per il 2025, arriva a ben 75 GWe nucleari al 2050 in grado di fornire l'86% di tutta la produzione elettrica del Paese, prevista a oltre 600 terawattora annuali (si tenga presente che oggi la Francia dispone di 63 GWe nucleari, che le forniscono il 77% dell'energia elettrica).

Per raggiungere l'obiettivo dei 75 GWe nucleari al 2050, vengono, poi, esaminate due opzioni: quella "a ciclo aperto", senza ritrattamento del combustibile, e quella "a ciclo chiuso", col ritrattamento del combustibile e l'introduzione, dal 2040, dei reattori veloci da alimentare con le 100 tonnellate di plutonio per usi civili già disponibili e con quello che sarà prodotto dalle successive generazioni di reattori ad acqua. Ovviamente, questa seconda opzione appare preferibile per la miglior "sostenibilità", nei prossimi secoli, sia nell'uso delle materie prime (uranio e torio) sia nella riduzione dei residui radioattivi.

CLIMATE CHANGE ACT
2008
2008 CHAPTER 27

Gli altri correlati documenti del Governo inglese, inoltre, pongono in evidenza che il perseguimento della "roadmap" nucleare non può essere lasciata al libero mercato, in quanto incapace di porsi obiettivi a lungo termine, e non in grado di assicurare efficaci sinergie tra l'università, i laboratori nucleari nazionali e l'industria. In proposito, l'industria nucleare inglese prevede che già entro il 2025 nel mondo venga avviata la costruzione di oltre 200 nuovi impianti nucleari, con un fatturato dell'ordine di 300 miliardi di Euro, e intende fare propria una frazione non trascurabile di tale fatturato, operando in stretta collaborazione col Governo.

AGOSTINO MATHIS

IMPIANTI EOLICI IN AREE URBANE

Le attuali tendenze delle politiche energetiche nazionali ed europee, nel comparto dell'edilizia, mirano a una riduzione dei consumi energetici e all'abbattimento delle emissioni climalteranti attraverso la riduzione dell'utilizzo di combustibili fossili. In questa ottica, gli interventi auspicabili possono essere di tipo attivo o passivo; nel caso degli interventi passivi si interviene sulla riduzione dei consumi degli immobili esistenti, mentre gli interventi di tipo attivo consistono nella produzione di energia attraverso impianti a energie rinnovabili oppure dotati di maggiore efficienza di conversione.

All'interno della famiglia degli impianti a energie rinnovabili trovano spazio, insieme alla consolidata tecnologia fotovoltaica, gli impianti eolici. Tali impianti risultano adattabili sia su scala di grandi dimensioni, come i tradizionali parchi eolici, sia a scala urbana con impianti di tipo mini e micro eolico.

IMPIANTI EOLICI A SCALA URBANA

Nel medio-lungo periodo, ovvero per il 2020, la strategia dell'Unione Europea, nell'ambito del programma "Horizon 2020", si prefigge tre diversi principali obiettivi: la riduzione dell'entità dei consumi globali di fonti energetiche, la riduzione delle emissioni di gas capaci di alterare il clima e infine l'aumento della presenza di fonti rinnovabili nel totale delle fonti utilizzate per almeno il 20%. L'Italia intende superare gli obiettivi di tale programma ('20-20-20'), contribuendo in modo significativo alla riduzione di emissioni e all'obiettivo di aumen-

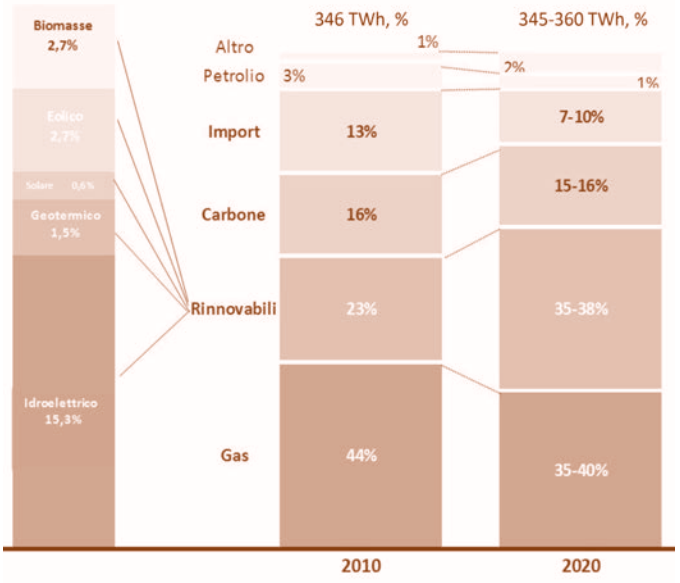


Fig. 1 - Dettaglio dei consumi elettrici attuali e futuri in Italia - fonte SEN; dati energetici espressi in TWh.

tare l'efficienza energetica dei propri sistemi. La Strategia Energetica Nazionale si prefigge un incremento dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, che dovrà quasi raddoppiare la sua quota sui consumi finali (dal 22% attuale fino al 36%-39%); tale produzione verrà coperta essenzialmente da tre fonti rinnovabili: l'idroelettrico, il fotovoltaico e l'eolico; come si vede in dettaglio nella figura 1 la situazione attuale vede un contributo dell'energia idroelettrica pari al 15,3% del consumo nazionale, il macro eolico al 2,7% e il fotovoltaico allo 0.6%.

Nel contesto di incentivazione della produzione di energia elettrica, troveranno quindi spazio oltre al fotovoltaico anche tutti i sistemi di autoproduzione come gli impianti eolici; dal punto di vista normativo, l'incentivazione, nel caso di sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili non fotovoltaiche, è attualmente ancora regolamentata dal DM 6 luglio 2012.

La famiglia degli impianti eolici può essere suddivisa in funzione della potenza del generatore, al variare della potenza si hanno diverse condizioni d'incentivazione. In base a questa distinzione si possono individuare le seguenti categorie:

- macchine di piccola taglia (1-200 kW): diametro del rotore, 1-20 metri; altezza torre, 10-30 metri;
- macchine di media taglia (200-800 kW): diametro rotore, 20-50 metri; altezza torre, 30-50 metri;
- macchine di grande taglia (oltre 1000 kW): diametro rotore: 55-80 metri; altezza torre: 60-120 metri.

Nell'ambito delle applicazioni di piccola taglia una distinzione ulteriore, può essere eseguita individuando impianti con potenza nominale inferiore a 20 kW (impianti micro-eolici) e impianti con potenza compresa tra i 20 e i 200 kW, definiti come impianti mini-eolici.

La categoria di impianti sotto ai 20 kW trova ampio spazio nelle applicazioni di autoproduzione di piccoli nuclei residenziali o di singole unità abitative.

Dal punto di vista costruttivo si possono distinguere due categorie di generatori eolici:

- ad asse di rotazione orizzontale;
- ad asse di rotazione verticale.

Le due tecnologie si differenziano essenzialmente sull'orientamento dell'asse di rotazione della pala eolica. Questa diversa scelta tecnologica porta a caratteristiche di rendimento energetico e meccanico molto diverse tra loro. In prima approssimazione si può affermare che i generatori ad asse orizzontale mostrano, a parità di condizioni di lavoro, efficienze di conversione maggiori rispetto a quelle ad asse verticale, inoltre dal punto di vista meccanico mostrano in linea generale una maggiore stabilità alle sollecitazioni indotte dal vento rispetto a quelle ad asse verticale; di contro evidenziano una maggiore rumorosità rispetto alla seconda categoria. Dal punto di vista economico, in base a considerazioni di carattere generale, si può affermare che l'eolico ad asse verticale è caratterizzato da un minore investimento iniziale rispetto a quello orizzontale, a parità di potenza erogata. Le due tecnologie sono comunque in continua evoluzione di conseguenza per avere un confronto il più possibile quantitativo è necessario prendere in esame le specifiche caratteristiche delle macchine presenti sul mercato.

Nell'ambito delle tematiche della microgenerazione diffusa, che necessita di generatori di piccole dimensioni e funzionante anche con direzione del vento non costante, la più interessante applicazione è quella del generatore eolico ad asse verticale e a posizionamento variabile. Tale sistema è in grado, infatti, di sfruttare ulteriormente i principi della fluidodinamica al fine di aumentare l'efficienza di conversione dell'intero generatore. In sintesi, il generatore ideato è costituito da un generatore ad asse verticale posto al centro di una canalizzazione a sezione variabile. Nel dettaglio la turbina eolica si trova in corrispondenza della sezione minore della canalizzazione; una simile geometria permette di sfruttare l'effetto Venturi connesso al flusso di un fluido in canale a sezione variabile, l'effetto che si ottiene è che la velocità del vento aumenta progressivamente al restringersi della sezione, in particolare si ha la massima velocità in corrispondenza della

sezione occupata dal generatore. In questo modo, è possibile aumentare la potenza elettrica erogata rispetto alle tecnologie tradizionali con le stesse caratteristiche a parità di velocità del vento.

Tale tecnologia ha mostrato già durante la sperimentazione in sito, una buona affidabilità meccanica sotto diverse condizioni di spinta del vento, un ridotto impatto acustico e ambientale sull'area di sperimentazione. In particolare le opere di cantierizzazione per l'installazione risultano limitate alla sola realizzazione dei plinti di fondazione della struttura portante. Entrando nello specifico, essendo la struttura realizzata con intelaiatura metallica e pannelli di copertura di materiale polimerico, l'intera opera ha un peso modesto rispetto all'area occupata, di conseguenza non richiede plinti di fondazione particolarmente profondi; tutto ciò comporta un ridotto impatto ambientale sul suolo e sull'idrogeologia superficiale del sito d'installazione. La superficie di copertura della canalizzazione può, inoltre, essere sfruttata per installare un eventuale impianto fotovoltaico, in questo modo la macchina realizzata può produrre energia elettrica sia in presenza di vento che tramite l'irraggiamento solare. Tali risultati la rendono particolarmente adeguata a installazioni all'interno di aree di particolare valore dal punto di vista ambientale come, a esempio, parchi e zone protette.

L'installazione di un impianto eolico richiede in ogni caso un'attenta analisi sulle potenzialità del sito in esame, in particolare è necessario eseguire una preliminare analisi sulla ventosità del sito. In primo luogo è possibile utilizzare i dati riportati nella letteratura tecnica, nelle mappe del vento e quelli raccolti dalle stazioni meteorologiche. A valle di tale indagine iniziale è indispensabile eseguire misure anemometriche del sito in esame, in particolare è necessario valutare l'andamento delle velocità del vento nel lungo periodo, soltanto cosi si possono stimare le ore e le condizioni medie di lavoro del generatore.

Impatto ambientale e valutazione economica

Prendendo in considerazione l'energia necessaria a realizzare l'opera, attraverso la metodologia *Life Cycle Assessment*, si può evidenziare in linea generale che rispetto alle tecnologie fotovoltaiche l'impatto prodotto per la produzione dei generatori eolici risulta mediamente più basso rispetto a quello provocato da un impianto fotovoltaico di potenza simile.

Dal punto di vista economico, in base a dati presenti sul mercato, si evidenzia come il costo per impianti, chiavi in mano, con potenza prossima ai 20 kW oscilla tra 3000 ei 5000 euro/ kW; per impianti di potenze inferiori i prezzi subiscono un aumento, in particolare arrivano alla soglia dei 6000 ei 10000 euro/kW per potenze intorno ai 2 kW.



Fig. 2 - Sistema micro-eolico da 4kW.

In base alle considerazioni sinora riportate, si può concludere che la tecnologia eolica risulta essere allo stato attuale, perfettamente matura e in grado di competere con la tecnologia fotovoltaica ai fini della riduzione del carico elettrico nazionale e in particolare, nel caso del micro-eolico, per l'abbattimento del fabbisogno elettrico di aree urbane.

La sfida è quella di inserire tale tecnologia il più possibile all'interno delle comunità urbane per potenziare il sistema della smart grid all'interno delle smart cities e, quindi, delle smart community. Al fine di raggiungere gli obiettivi previsti dalla strategia energetica nazionale, risulta necessaria della ricerca applicata all'incentivazione per il micro eolico come strumento indispensabile per la produzione diffusa di energia elettrica da affiancare ai sistemi fotovoltaici.

Angelo Albo, Valentina Sforzini
DIAE Dipartimento di Ingegneria Astronautica, Elettrica ed Energetica

Bibliografia e Sitografia

Gli impianti mini e micro eolici; Sferra, Piras, AR 100/12
Il tubo del vento am300. Una nuova opportunità per le fonti rinnovabili Marco Lambertini Ingegnere - Comet srl - Div. Econrg-inarcos; ANNO LXVI - aprile 2011
Strategia Energetica nazionale
Introducing a new method for optimal sizing of a hybrid (wind/PV/battery) system considerino instantaneous wind speed variations; F.L. Ponta and L.I. Lago; Energy for Sustainable Development, Volume XII No. 2, June 2008
Eco friendly service buildings and facilities for sustainable tourism and environmental awareness in protected areas; D. Astiaso Garcia, F. Cumo, V. Sforzini& A. Albo
www.gse.it
www.energyhunters.it
www.energia-eolica.it
SEN Strategia energetica nazionale

INTRODUZIONE ALLA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E AMBIENTALE DEGLI EDIFICI STORICI: IL CASO "ROMA"

Per edificio storico, in questo scritto, si intende un manufatto edilizio che non rientra, in quanto non direttamente compreso e codificato, nelle categorie di tutela e valorizzazione previste dal Codice dei beni culturali e del paesaggio (Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42). La storicità dell'edificio è definita in funzione dello specifico periodo storico italiano cosiddetto postunitario (1871-1942). La forma urbana, i tipi edilizi, le tecniche costruttive e le tecnologie dei materiali utilizzate non rientrano in una categoria di particolare interesse e pregio tali da garantirne la tutela come previsto dal codice dei beni culturali.

Se si analizza il caso della città di Roma a partire dal 1871 al 1942, la nuova capitale dello Stato italiano, in tale periodo, è stata interessata da una crescita urbana e demografica molto intensa che ha conferito alla città eterna nuovo volto oltre alla sua nuova identità politica. In tale periodo Roma si è dotata di quattro piani regolatori (PRG): nel 1873 con il piano Viviani, nel 1883 sempre a cura dell'ing. Viviani, nel 1909 il piano Sanjust e nel 1931 con il piano di Giovannoni, Piacentini e Munoz. Nelle immagini 1 e 2 si riportano le tavole dell'Istituto Geografico Militare di Roma in scala 1:100000 al 1884 e al 1939. In tale lasso di tempo a Roma si può notare l'espansione del tessuto urbano dovuta all'attuazione dei precedenti PRG e alla cosiddetta "febbre edilizia" che ha investito il territorio comunale in quegli anni.

Al 20 Settembre 1870 giorno della breccia di Porta Pia popolazione residente nel Comune di Roma era di 244.484 persone mentre la superficie del Comune era di 203.350ha ed entro le mura 1.470ha circa di cui 400 edificati. Già nel 1891 vi risiedevano 411.000 abitanti che divennero 1.150.000 nel 1936, con un totale del volume costruito in tale periodo di 67.320.000 metri cubi (tab. 1).

Anni	Vani costruiti	Volume costruito [m^3]	Superfici utile abitabile [m^2]
1871-1881	8.000	640.000	160.000
1881-1890	119.200	21.600.000	2.384.000
1891-1901	12.500	1.000.000	250.000
1902-1911	47.020	3.762.000	940.400
1911-1921	78.510	6.281.000	1.570.200
1922-1931	277.000	22.160.000	5.540.000
1931-1936	135.000	10.800.000	2.700.000
1936-1942	135.000	1.080.000	2.700.000
Totale	812.230	67.323.000	16.244.600

Tab. 1 - Produzione edilizia
(Fonte: *Cuccia, Urbanistica edilizia infrastrutture di Roma capitale 1870-1990)*

In questi 70 anni l'estensione della città è passata dai 1500 ettari, di cui 400 edificati del 1871 ai 145.000 ettari di cui 40.000 di nuova edificazione come previsto dal piano regolatore del 1931. La realtà romana pertanto risulta essere paradigmatica nel modo in cui ridefinisce per quantità e qualità, non sempre buona, la nuova struttura della città. Dall'analisi dei dati statistici disponibili di settore, infatti, si evince che il patrimonio edilizio italiano, anteriore al 1945, a oggi presenta uno stato di conservazione ascrivibile alle classi mediocre e pessimo per l'11% del totale, pari a circa 1.282.000 edifici. Se s'includono in tale conteggio anche quelli del cosiddetto "boom edilizio" fino al 1971, si ha una percentuale del 18% per 2.131.000 edifici (tab. 2).

Il consumo energetico medio degli edifici realizzati prima del 1977 in Italia è di kWh/mq 200÷250 all'anno e quello degli edifici realizzati dopo il 1991 è di circa kWh/mq 100÷150 all'anno, a fronte del consumo energetico medio delle abitazioni in Germania, Austria, Svizzera e Danimarca di kWh/mq 20÷50 all'anno. Gli edifici costruiti prima della Legge 373/1976 sono suscettibili di una riduzione dei consumi media del 50%: se consideriamo, quindi, che gli stessi sono circa il 70% del parco immobiliare nazionale, possiamo avere un'idea del risparmio energetico potenziale. Fare efficienza energetica significa adottare sistemi per ottenere lo stesso comfort utilizzando meno energia. L'inefficienza energetica di un edificio risulta essere direttamente proporzionale all'età del sistema edilizio, quindi, a causa della mancanza di manutenzioni programmate, o per l'utilizzo di materiali e soluzioni impiantistiche non idonee.

Nel caso degli edifici che vanno dal 1871 al 1942 essi hanno subito, già nei primi anni di vita, modifiche strutturali quali sopraelevazioni, superfetazioni architettoniche, adeguamenti impiantistici che ne hanno modificato spesso in maniera non

congrua l'intero sistema edilizio. Negli ultimi anni la necessità di ridurre gli elevati consumi energetici ha introdotto normative sempre più restrittive che richiedono interventi di adeguamento del sistema edificio-impianto per le varie destinazioni d'uso, spesso molto invasivi sugli edifici. Questo ha evidenziato la necessità di trovare metodologie di progettazione e realizzazione che tenessero conto non solo delle problematiche tecniche e operative d'intervento ma anche della sensibilità del singolo edificio e del suo contesto urbano.

	Ottimo		Buono		Mediocre		Pessimo		Totale	
	Num.	%	Num.	%	Num.	%	Num	%	Num.	%
Prima del 1919	316.700	14	1.049.615	48	680.381	32	103.563	5	2.150.259	100
Dal 1919 al 1945	193.696	15	691.479	51	436.613	31	62.026	4	1.383.815	100
Dal 1946 al 1961	279.450	17	913.295	55	425.106	26	41.978	3	1.659.829	100
Dal 1962 al 1971	444.051	22	1.142.554	58	357.587	18	23.765	1	1.967.957	100
Dal 1972 al 1981	619.516	31	1.114.754	57	237.164	12	11.772	1	1.983.206	100
Dal 1982 al 1991	450.912	35	709.980	55	123.812	9	5.797	0	1.290.502	100
Dal 1992 al 2001	367.437	48	346.595	45	54.807	7	3.087	0	771.927	100
Dopo il 2001	383.931	71	133.147	25	15.445	3	1.065	0	532.588	100
Totale	3.055.694	26	6.101.419	52	2.330.915	19	253.054	2	11.676.183	100

Tab. 2 - Edifici per epoca di costruzione e stato manutentivo 2010
(Fonte: ***elaborazione e stime CRESME)***

Le più recenti strategie d'intervento sul patrimonio edilizio storico mirano a attuare un particolare approccio detto anche delle "5 R": *Rigenerazione, Riqualificazione, Riuso, Recupero, Ricerca*.

Il settore del recupero del patrimonio edilizio, anche in termini di riqualificazione energetica, rappresenta circa il 60-70% del settore edilizio, con una previsione di crescita costante fino all'80% nel 2020 (fonte CRESME). A tale aspetto si correla la riflessione aperta sul risparmio di risorse e di materie prime, indotta dalla necessità di non disperdere quella parte di energia che è stata inizialmente impiegata per la costruzione e non risulta ancora completamente ammortizzata. Pertanto appare indispensabile raffinare metodologie e processi edilizi in grado di "rivitalizzare" gli edifici storici con soluzioni all'avanguardia.

La riqualificazione energetica del patrimonio storico richiede competenze specifiche per salvaguardare l'immagine architettonica esterna senza rinunciare all'applicazione di tecnologie innovative per il comfort interno. Dal rapporto Cresme 2009 emerge, inoltre, una richiesta del mercato crescente in materia di investimenti sul recupero dell'edilizia nella provincia di Roma, con percentuali, nel 2009, del 65% -pari a circa 7,5 miliardi di euro- rispetto al valore complessivo della produzione nel settore delle costruzioni. Tale dato sottolinea come il mantenimento e l'adeguamento del patrimonio sia ben più significativo della realizzazione ex novo.

Questi numeri evidenziano la necessità di effettuare scelte per agire in modo incisivo sulla quota appartenente all'edilizia storica su due livelli:

a. intervenire sul patrimonio preservandone la qualità;
b. aumentare l'efficienza energetica riducendo l'impatto ambientale dell'intero settore.

Nel settore civile (terziario e residenziale) la quota predominante di consumi è attribuibile al residenziale anche se il settore terziario è cresciuto negli ultimi anni. Il settore delle costruzioni attraverso le attività di edificazione, ristrutturazione e gestione assorbe il 45% del fabbisogno nazionale di energia in termini primari (pari a circa 190 Mtep). L'evolversi delle normative in ambito europeo e nazionale, al fine di rendere quanto più sostenibile il settore residenziale, richiede un approccio strategico per dare risposte a un settore ricco di saperi e tecniche multidisciplinari.

Nel caso di singoli edifici storici è necessario, pertanto, definire un metodo di lavoro in cui l'integrazione di saperi fra le discipline del restauro e della conservazione e quelle degli impianti tecnologici nel settore dell'edilizia venga attuata in sinergia ed efficacemente. La scelta delle soluzioni ottimali pertanto deve partire dalla fase progettuale e per tutto il processo edilizio senza trascurare gli impatti ambientali che le soluzioni adottate possono avere su tutti gli organismi edilizi.

L'edilizia di fine Ottocento e prima metà del Novecento, pur non rientrante nel regime dei vincoli di tutela, si pone come testimonianza di linguaggio architettonico ma anche di tecniche costruttive tradizionali e si presenta in significative quantità nei contesti omogenei delle città italiane. Ciononostante, gli adeguamenti funzionali, tecnologici e impiantistici continuano a provocare trasformazioni e manomissioni dell'organismo edilizio capaci di stravolgerne il comportamento statico e funzionale, nonché il suo pregio storico-architettonico, di fronte alle quali l'istanza della tutela emerge vigorosa. È in tale ottica che la riqualificazione energetica e tecnologica richiede un'integrazione di conoscenze teorico-pratiche con la disciplina del restauro.



Fig. 1 - Foglio dell'Istituto Geografico Militare (IGM) in scala 1:100000 di Roma del 1884.

I percorsi di studi vanno necessariamente impostati sullo sviluppo di un'analisi dialogica che conduca all'implementazione di una metodologia in cui la conservazione dei valori storici, l'adeguamento funzionale ed energetico e la manutenzione programmata risultino organicamente integrati.

Un ruolo fondamentale in tale settore lo giocano strumenti operativi che intendono definire metodologie innovative per la valutazione degli impatti energetici e ambientali quali, a esempio, quelli appartenenti alla famiglia del Life Cycle Thinking



Fig. 2 - Foglio dell'Istituto Geografico Militare (IGM) in scala 1:100000 di Roma del 1949.

(LCC). La valutazione LCC permette di valutare il costo del ciclo di vita di un sistema complesso (quale è quello del settore edilizio) come la somma dei costi complessivi di progettazione, costruzione, installazione, avviamento, gestione, dismissione del sistema in questione, nel rispetto del vincolo di sostenibilità.

Negli ultimi anni le attività di codifica e stesura di protocolli di valutazione standardizzate delle prestazioni energetico-ambientali degli edifici è stata molto intensa. I principali obiettivi perseguiti dai gruppi di ricerca sono stati:

- uso razionale delle risorse energetiche e caratteristiche climatiche locali;
- impiego di fonti di energia rinnovabili;
- buone prestazioni dell'involucro degli edifici;
- soluzioni mirate al Building Management Systems (BMS) nell'era del cloud computing;
- uso razionale delle risorse idriche e contenimento dei loro consumi;
- uso razionale dei materiali massimizzando l'uso di materiali riciclati, ecocompatibili, a basso contenuto di energia grigia, a km zero; riduzione, riuso e riciclo dei rifiuti;
- elevate condizioni di comfort degli spazi interni ed esterni.

In Italia è stato sviluppato il protocollo Itaca come strumento per la certificazione del livello di sostenibilità ambientale di edifici con diverse destinazioni d'uso: è promosso dalle Regioni Italiane e gestito da uno specifico comitato (Comitato di Gestione) che, oltre a rappresentanti di queste ultime e di ITACA, vede la partecipazione di IISBE Italia (International Initiative for a Sustainable Built Environment) e di ITC-CNR (Istituto per le Tecnologie della Costruzione-Consiglio Nazionale delle Ricerche). È, inoltre, in corso di stesura, coordinato dal Green Building Council Italia (GBC) il protocollo Historic Buildings per edifici storici, in cui l'Italia giocherà un ruolo da protagonista nel contesto internazionale: uno standard innovativo, che mira a promuovere la cultura della conservazione sostenibile attraverso il sistema di rating LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).

Il nuovo protocollo sarà il primo esempio di un sistema destinato alla conservazione e monitoraggio di edifici storici a livello mondiale e l'Italia avrà un ruolo leader nel contesto internazionale. Il mercato del recupero e del restauro interessano, inoltre, il contesto internazionale: il protocollo Historic Buildings sarà correlato alle peculiarità tipiche dell'area italiana ma legato alle dinamiche europee e mondiali.

Le prestazioni energetiche degli edifici sono destinate a essere sempre più comunicate non solo e necessariamente ai residenti ma anche alla città e ai futuri acquirenti. Questo effetto di "promozione" porterà a far conoscere a tutti come le buone pratiche nel campo della sostenibilità ambientale degli edifici non siano una cosa del "futuro".

Conclusioni

Le 5 R da cui siamo partiti, diventano una check-list che autodefinisce una strategia di azione per un paese come l'Italia in cui il patrimonio storico architettonico è fra più rilevanti al mondo. E' necessario, però, inserire nella "lista" anche gli edifici storici in quanto non rappresentano solo una "quantità" urbana priva di qualità ma una specifica identità storico culturale di molte città italiane.

La lista dovrà declinare i 5 punti in un'ottica multidisciplinare cui dovranno dare il loro contributo non solo la ricerca e gli operatori di settore ma, soprattutto, politiche concrete di sostegno al risparmio e alla efficienza energetica attuando i seguenti punti:

1. *Rigenerare* un'area già urbanizzata significa anche far proprie reti di servizi, impianti, processi di manutenzione e gestione (magari non perfetti) ma esistenti e portarli a una versione 2.0 grazie alle potenzialità delle Smart Grids.
2. *Riqualificare* un'area già urbanizzata significa farsi carico di un'azione (socio-funzionale) all'interno di un contesto in cui probabilmente già abitano o lavorano delle persone, che hanno sviluppato relazioni, affettività, esperienze, che non vanno e non devono essere disperse.
3. *Riusare* un volume già edificato significa avere a disposizione, all'interno di un'area già urbanizzata, uno spazio con caratteristiche in parte da adeguare ma, in parte, anche da riusare con una destinazione e un intervento economicamente sostenibile se si applica finalmente l'intelligenza *qualitativa* (e non quella *quantitativa* come è stato spesso fino a ora) dello sforzo progettuale.
4. *Recuperare* i materiali di un volume già edificato, all'interno di un'area già urbanizzata, significa comprendere i valori di una tradizione antica del costruire che non disperdeva l'energia (grigia) consumata per produrre componenti da costruzione ma sceglieva, valutava e all'occorrenza recuperava o riciclava.
5. *Ricercare* l'innovazione dei processi progettuali e costruttivi applicati al recupero e alla rigenerazione del patrimonio edilizio esistente può fare la differenza in molti settori: professionali, produttivi, costruttivi, immobiliari.

Il percorso di conoscenza che, a esempio, deve essere attuato su manufatti storici, deve obbligatoriamente partire da una specifica codifica di tutti i saperi che hanno contribuito a realizzarlo nell'intero arco della sua esistenza. Con tale approccio è possibile definire una cornice di riferimento chiara e definita di grande utilità alle differenti componenti disciplinari chiamate a intervenire nei processi di manutenzione e adeguamento.

È necessario codificare, e questo è compito del mondo della ricerca, fornendo un punto di vista multidisciplinare nella prassi della riqualificazione energetica e tecnologica e della conservazione degli edifici storici. Le discipline della progettazione architettonica e tecnologica, del restauro e della valutazione degli impatti ambientali devono far confluire le diverse istanze, che emergono dall'adeguamento normativo proprio di questi tre disciplinari, in una gestione integrata degli interventi sul patrimonio architettonico.

Flavio Rosa[1], Maria Grazia Tiberi[2]
[1]Dipartimento DATA Design, Tecnologia dell'architettura, Territorio e Ambiente
[2]Centro Interdipartimentale Territorio Edilizia Restauro Architettura CITERA Sapienza Università di Roma

Bibliografia

CUCCIA G., *Urbanistica Edilizia Infrastrutture di Roma Capitale 1870- 1990*, Laterza, Roma - Bari 1991

DE ROSA L., *Banco di Roma (1880-1992) – Introduzione storico-economica*, Roma 2001

FASANO G., *La qualità energetica del patrimonio edilizio esistente: risultati di una ricerca*, Presentazione dell'autore, Verona 5 maggio 2011

Manuale del recupero del Comune di Roma, Seconda edizione ampliata, a cura di F. Giovanetti, Ed. DEI-Tipografia del Genio Civile, Roma 1997

FASANO G. a cura di, Studio, sviluppo e definizione di linee guida per interventi di miglioramento per l'efficienza energetica negli edifici di pregio e per la gestione efficiente del sistema edificio-impianto, Report RdS/2011/63, Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico –ENEA, Roma 2011

http://www.itaca.org/valutazione_sostenibilita.asp

http://iisbe.org

http://www.iisbeitalia.org

http://www.itc.cnr.it/home.asp?idtesto=185&idkunta=185&PaginaBianca=46

http://bolognafiere.quotidiano.net/saie-2011/agenda/5r-rigenerazione-patrimonio-edilizio?page=85&quicktabs_2=1

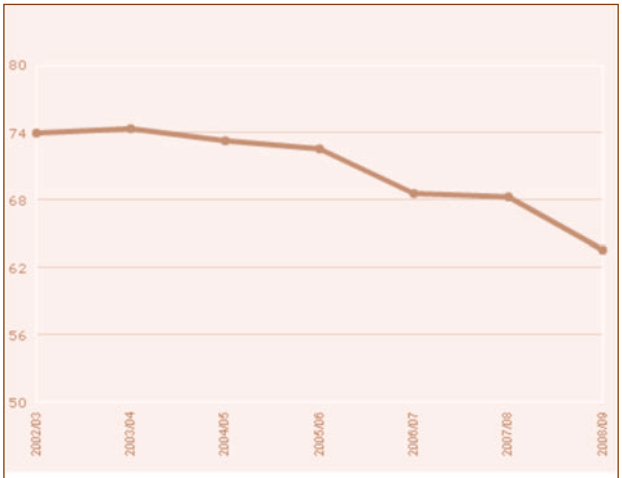
PARTIRE O RIMANERE: QUESTO È IL DILEMMA!

In Italia nulla è trasparente o lineare, tutto è complesso e complicato e a ciò non sfugge neppure il fenomeno della fuga dei cervelli.

Difatti nonostante la lettera che quattordici ex "cervelli in fuga" rientrati in Italia hanno inviato al competente ministro dell'Istruzione e in cui chiedevano "razionalità e tempi certi nelle procedure per fare ricerca nel nostro Paese". In cui segnalavano come i vizi burocratici e la lentezza nei processi di valutazione rischiavano e rischiano di lasciarli senza lavoro costringendoli a tornare all'estero.

E nonostante l'interessante studio condotto dall'I-COM, l'Istituto per la Competitività che ha calcolato il valore annuo del lavoro svolto all'estero dai laureati tra i 20 e 34 anni, sulla base di più di 240 brevetti depositati oltre confine ogni anno dai migliori 50 cervelli italiani: una tesoretto che, in vent'anni, avrebbe raggiunto i tre miliardi di euro, privando l'Italia di un ingente profitto. Una realtà documentabile originata dal fatto che il nostro Paese destina fondi alla ricerca per solo l'1,1% scarso del Pil, con la naturale conseguenza che, dopo anni di dedizione allo studio e di sacrifici personali, i nostri laureati (in forte dimunizione con 12 punti percentuali in meno in soli 6 anni), i nostri ricercatori siano, poi, costretti a valutare un'occupazione, a tempo pieno, al di fuori dei confini nazionali depositando brevetti per scoperte e invenzioni nei Paesi propensi e disponibili alla ricerca.

Una scelta dettata non solamente da ragioni economiche ma anche, e soprattutto, da motivazioni personali legate alla gratificazione e alla soddisfazione professionale e accademica. I 14 ex-ex-cervelli in fuga hanno anche scritto *"Siamo rientrati in Italia per contribuire alla ricerca e allo sviluppo del nostro Paese e per restituire almeno parte di quanto abbiamo ricevuto gratuitamente nel corso di molti anni di studio"*. Il mancato mantenimento delle promesse, la sensazione è che viviamo in perenni elezioni in cui tutti promettono ma nessuno è in grado di mantenere, come ha evidenziato Guido Martinelli, Direttore della SISSA è *"… l'ennesimo segnale inquietante di come l'Italia non riesca a seguire una vera politica scientifica degna dei paesi sviluppati … La stabilizzazione dei ricercatori è fondamentale, altrimenti non solo i cosiddetti 'cervelli in fuga' non rientreranno mai, ma contribuiranno a diffondere l'immagine dell'Italia come un paese che non sa garantire i propri impegni"*.



Tasso di passaggio all'università
(Fonte: *Istat On-line*)

Difatti molti cervelli in fuga hanno confermato come, a parità di stipendio, non rientrerebbero in Italia proprio perché le possibilità di carriera basate sulla meritocrazia sono nettamente inferiori rispetto agli altri Paesi europei. E se li si accusa di aver fatto una scelta di comodo lasciando il proprio Paese invece di rimanere per contribuirne al miglioramento e alla crescita, non possono che far notare come le loro scelte siano il frutto di un lunga ponderazione: la logica conclusione di un percorso duro e infruttuoso che ha portato alla consapevolezza di dover cambiare nazionalità per poter mettere a frutto il proprio potenziale e la propria intelligenza.

E un valido esempio sembrano proprio essere i programmi "di rientro", sbandierati come esempio dell'impegno ministeriale per l'incentivazione dell'eccellenza accademica, che soffrono di controsensi burocratici che ne vanificano il pur ingente investimento economico del Paese: nella lettera "aperta" i quattordici segnalano la norma che di fatto rallenta, fino a quasi bloccare, la procedura di valutazione del rinnovo dei contratti quadriennali assegnati con il bando 2008/2009. Per cui i ricercatori rischiano di non poter ottenere né il rinnovo in Italia, né di poter cercare in tempo una nuova posizione all'estero.

Ebbene in questo contesto apparentemente lineare nella sua chiave di lettura, (l'1,1% del PIL è sufficiente a delineare la situazione), ebbene anche su questo argomento è possibile trovare chi afferma l'opposto (chi non ricorda "la crisi non c'è"). Difatti secondo alcune fonti "le ricerche più recenti" rileverebbero che la versione "ufficiale" per cui è in corso una specie di esodo di massa con "ondate di giovani altamente formati che abbandonano l'Italia", con "anni di investimenti in istruzione sprecati a vantaggio degli altri Paesi, che godono dei frutti

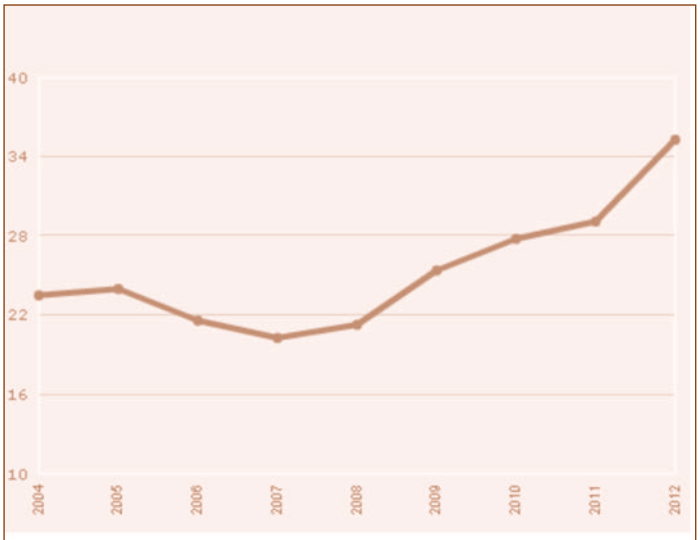
del lavoro della scuola italiana senza spendere un centesimo" sia non vera!

Dagli ultimi dati resi disponibili dall'OCSE risulta che in Italia, al 2008 -non proprio recente-, il tasso di emigrazione dei laureati era del 3,8%; inferiore a quello tedesco (7,1%), danese (6,3%), olandese (6,2%) o inglese (10,3%).

Per aggiornare la fotografia si cita uno studio, guidato da Chiara Franzoni e pubblicato su Nature Biotechnology, che avrebbe analizzato il percorso di ricercatori provenienti da 16 nazioni in quattro campi disciplinari. Secondo questo studio la percentuale di giovani scienziati emigrati dall'Italia sarebbe del 16,2%; alcuni punti in più rispetto a Francia, Danimarca e Svezia (tra il 13 e il 14%) e la di sotto di Germania (23,3%), Gran Bretagna (25,1%) e Belgio (21,7%). Dati questi che sembrano trovare conferma con le conclusioni di uno studio ISTAT condotto sui dottorati di ricerca, da cui risulterebbe che solo il 6,4% di essi, al 2011, si era trasferito all'estero per lavorare.

Ma la pillola da dolce diviene ben presto amara in quanto alla base del basso livello di "fuga" sarebbe un segnale evidente che siamo un Paese *"provinciale, chiuso agli stimoli esterni; incapace di attirare merito e competenza"*. Per cui il basso numero di emigrati deve essere letto come l'incapacità degli italiani -anche a livelli medio-alti- di inserirsi in un contesto globale.

Ma allora quali e quanti sono questi "cervelli in fuga": le statistiche della disoccupazione giovanile in Italia scrivono oramai di oltre il 38 per cento (38,4% Tg La7 del 30 aprile 2013). Molti giovani



Tasso di disoccupazione giovanile (15-24 anni)
(Fonte: *Istat On-line*)

italiani hanno paura del futuro: se restano e se gli va bene devono accettare un lavoro senza un contratto regolare nel terrore di essere licenziati da un momento all'altro. Invece la Germania, quella che esporta più cervelli, da sicurezza e tutela del lavoro.

La Germania, infatti, appare a molti universitari italiani il paese della "cuccagna economica" e lì vanno laureandi e dottorandi che molto difficilmente rientreranno in Italia. Così sarebbe nata la leggenda dei "Cervelli in fuga": cervelli che fuggono da posti di ricercatori universitari malpagati, dove quello che conta sono le "conoscenze" e non le "competenze". E non sembra poi che sia una leggenda…

Lorenzo Capasso

CRESCE IL NUMERO DEI LAUREATI CHE LASCIANO IL PAESE

Il numero degli emigranti italiani con 25 anni e più oscilla nell'ultimo decennio tra 29 e 39 mila unità. È da rilevare come si sia modificata la distribuzione dei flussi in uscita rispetto al titolo di studio posseduto: la quota di laureati passa dall'11,9% del 2002 al 27,6% del 2011, mentre la quota di emigrati con titolo fino alla licenza media passa dal 51% al 37,9%. Nel medesimo periodo, il numero di italiani che si iscrive dall'estero diminuisce da oltre 35 mila a 22 mila unità. Anche per gli iscritti risulta in aumento la quota dei laureati, dal 13,7% al 25,9%, mentre diminuisce quella di coloro in possesso di titolo fino alla licenza media, dal 66,7% al 48%. Le principali mete di destinazione sono la Germania, la Svizzera, il Regno Unito e la Francia che, messe insieme, assorbono il 44% degli emigrati di 25 anni e più. Se si considerano i soli cittadini laureati la graduatoria dei Paesi di destinazione si modifica e vede al primo posto, in valore assoluto, il Regno Unito che accoglie l'11,9% degli emigrati laureati, seguito da Svizzera (11,8%), Germania (11%) e Francia (9,5%).

SFIDE VERE O FINTE - E VIDEOGIOCHI

Certi atleti diventano campioni del mondo perché sfidano sempre sé stessi. Migliorano e superano ogni avversario. Godranno anche per il rilascio di endorfine nel cervello che causano lo sballo dell'atleta. Ma sono le sfide a motivarci verso l'impegno continuo. Curioso: siamo attratti anche da sfide banali. Proviamo a primeggiare in gare che non ci addestrano a fare niente che valga. C'è chi è attratto dai videogiochi: gli pare di essere forte e abile nell'uso di armi; stermina i nemici; comanda eserciti, anche se in realtà ha risorse e abilità limitate.

Rendiamoci conto che di tempo ne abbiamo poco: conviene provare ad accettare sfide più complesse; poi per vincere dovremo imparare a svolgere compiti più difficili. Se impari le cose giuste, poi potrai avere impieghi più interessanti e meglio pagati: tu stesso sarai più interessante. C'è chi entra in competizione a scuola: sta male se non è considerato il primo della classe.

Questa vignetta di Novello presenta un primo della classe "debolino" in ginnastica. Tipicamente i primi della classe sono bravi in tutto [magari sanno perfino che l'aoristo del verbo greco "blosko" è "moloumai"]. Questo, però, può significare che non discriminano: imparano tutto per dovere. Accettano ogni sfida in modo compulsivo e somigliano, in questo, ai compagni che non resistono alle modeste sfide dei videogiochi. È più equilibrato -e sta meglio- chi studia a fondo alcuni argomenti [Informatica? Genetica? Energetica? Una a scelta] che lo incuriosiscono e magari si limita a sfiorarne soltanto altri [metrica latina? disegno architettonico?].



Per decidere quali sfide accettare e quali no, devi fare un passo indietro e guardare te stesso da fuori. Ti descrivi: *"Io sono uno che, giocando a "Call of Duty" uccide un numero di nemici molto più alto rispetto a quel che riescono a fare i miei compagni."* Quei nemici e quelle uccisioni sono virtuali - non esistono: nessuno ti ammirerà per quel successo; Ti è difficile anche ammirarti da solo.

Se, invece, ti guardi e puoi dire: *"Io sono uno che ha imparato bene a risolvere sistemi di n equazioni lineari in n incognite. Lo so fare al computer e, se non c'è un computer disponibile, lo so fare con un pezzo di carta e una penna"*: allora puoi concludere che hai in mano uno strumento utile. Potrai anche trovare qualcuno che ti paga bene per calcolare telai in cemento armato.

Se accetti la sfida di studiare i meccanismi della biologia, della finanza, dell'organizzazione, della fisica vedrai che è più divertente che studiare le regole dei giochi: vedrai che ti dà anche sicurezza. Meglio capisci come funziona il mondo -o qualche sua parte- più ti ci trovi a tuo agio: capisci di che cosa parlano le persone più interessanti che incontri e ti senti sempre meno sopraffatto da eventi esterni o da persone che hanno potere.

Se accetti sfide difficili in un campo qualsiasi, ottieni effetti amplificati in ogni altro campo: riesci a districarti in situazioni impreviste, impari facilmente trucchi nuovi. Hai in mano strumenti (armi vere!) con cui combattere battaglie che nemmeno immaginavi esistessero. Poi, ti succederà pure che alcune persone che stimavi (o magari invidiavi) ti trattano da pari e verrai a sapere che parlano di te in termini molto laudativi.

Non è un piacere verso il quale tendere a ogni costo, ma ce ne sono di peggiori.

Roberto Vacca

NOTIZIARIO

Il socio Giuseppe Marino Nardelli è risultato essere tra i vincitori, con targa d'argento, della diciottesima edizione del premio giornalistico internazionale indetto dal Museo Nazionale delle Paste Alimentari di Roma. Il Premio vanta tra i fondatori anche il prof. Andrea Monorchio, già Ragioniere Generale dello Stato e Consigliere Scientifico del Museo e il prof. Giuseppe Caminiti, Presidente della Giuria. In questa edizione (la cerimonia di premiazione si è svolta, appena prima delle festività pasquali, a Roma, presso il Teatro Salone Margherita "Il Bagaglino") la giuria d'onore era costituita dal prof. Andrea Monorchio, dal musicista Maestro Nicola Sgrò, dal prof. Saverio Mannino, dal prof. Giuseppe Caminiti, dai Senatori dott. Giuseppe Valentino e dott. Enzo Palumbo, dal dott. Michele Maffei, dal Mons. Giovanni D'Ercole e dal Prefetto dott.ssa Paola Parisi.
Il Premio, che ha la finalità di favorire una corretta conoscenza e valorizzazione del mangiare all'italiana, si articola in quattro sezioni: Pubblica Istruzione - Giornalismo - Università - Mercato. Il "Premio Speciale del Museo" quest'anno è stato conferito a illustri personalità quali: il dott. Vasco Galgani, Presidente della Camera di Commercio di Firenze, Sua Eminenza Giovanni D'Ercole Vescovo titolare di Dusa, il prof. Mattia Consalvo dell'Università la Sapienza di Roma, la dott.ssa Paola Parisi, Dirigente della Prefettura di Roma.
Nutrita la schiera di premiati per le Sezioni Giornalismo e Mercato, con riconoscimenti andati alla nota rivista "Class", al "Giornale di Calabria", all'emittente "Radio Gamma No Stop", alla giornalista Barbara Braghin, al Console onorario per la Regione del Volga Gianguido Breddo e, in campo editoriale, al prof. Alessandro Falassi per il volume "I Primi che hanno fatto l'Italia", alla giovane giornalista Chiara Spadaro, al volume "L'invenzione della pasta" dello scomparso scrittore Riccardo Pazzaglia e a notissime riviste enogastronomiche o specializzate come "Baccus" (con cover dedicata a Vissani), "Pasta e Pastai", "Cucina e Vini", "La Pentola d'Oro", "Ristoranti - Imprese del Gusto" e il quotidiano "America Oggi".
Con l'assegnazione dei "Premi del Museo" tutti i premiati hanno potuto fregiarsi di un riconoscimento storico, prestigioso (per la natura della istituzione museale che lo bandisce, per le personalità costituenti la giuria e per la sede capitolina di assegnazione) e internazionale di divulgazione culturale e scientifica.
Sono stati attribuiti dei riconoscimenti anche a due artiste (Nina Danon e Ramona Raus) e a un ristoratore (L'Officina del Gusto). Per la Sezione Pubblica Istruzione sono stati premiati i lavori di alcune scuole di Roma, Palazzolo sull'Oglio (BS), Casale Monferrato, Ittiri (SS), Reggio Calabria, Cosenza, Fano, Urbino e Forlì, mentre per la Sezione Università è stato premiato il lavoro "La pasta nella sindrome metabolica", realizzato dalla dr.ssa Sabina Vasquez della Facoltà di Medicina dell'Università Sacro Cuore di Roma.



La targa d'argento, per la Sezione Mercato, è stata, quindi, conferita al nostro consocio Giuseppe Marino Nardelli per l'articolo "Italian Pasta". Il pezzo, pubblicato su "Il Giornale dell'Umbria", è nato come un'immediata e spontanea narrazione di viaggio, ispirata sia al "business trip" che alla narrativa di viaggio tradizionale (quella, per esempio, di Luigi Barzini) ed è stato incentrato su una divulgazione culturale e nutrizionale a livello internazionale dell'alimento principe del Mediterraneo.

IN LIBRERIA

Il rapace in fuga, Verrocchio, Leonardo e il Battesimo di Cristo

È del giovane studioso eugubino Giorgio Antonioli Ferranti questo piccolo ma illuminante volume di materia storico artistica intitolato *Il rapace in fuga*, Verrocchio, Leonardo e il Battesimo di Cristo. Un volume ricco di fotografie leggibili di qualità molto buona, un'ottima impaginazione e organizzazione, una piacevolissima ed elegante copertina rigida, una eccellente e ampio apparato di note rigorosamente ed opportunamente esposte. Altrettanto valida inoltre riteniamo essere l'esposizione dei contenuti ripartiti in tre capitoli: *Et in Santo Salvi* una tavola di battesimo di Nostro Signore; *Simon etiam Monachus in Monasterio S. Salvi; Una est columba mea…*
Si tratta di un'indagine e di un'analisi dedicata alla tavola identificata come il *Battesimo di Cristo*, 1470-1476 circa, di Andrea Verrocchio, Leonardo da Vinci e bottega. La tavola, impostata dal Verrocchio, portata a termine da Leonardo e segnalata dal Vasari nel 1550, transita dalle leopoldine Gallerie dell'Accademia e raggiunge la Regia Galleria degli Uffizi nel 1914 scampando "all'occhio scaltro degli antiquari fiorentini". Relativamente a questa tavola, destinata a "San Salvi", per Vasari o per leggenda, è narrato che Leonardo da Vinci, alla scuola di Andrea Verrocchio, dipinse così meravigliosamente un angelo su di essa che il di lui maestro, Verrocchio appunto, gettò via i pennelli per non volerli più riprendere in mano.



Prefazione Antonio Natali, Edizioni Polistampa, Firenze 2012 (ISBN 9 78-88-596-1153-0, euro 14) per la collana *I GRANI – collana di saggi di storia dell'arte.*

La lettura dell'Antonioli, ultima in materia dai tempi di quella vasariana, rende intrigante e meno ostica una materia difficile e certamente accademica, seguendo *iter* indiziari, documentali e usando una prosa scorrevole che rende piacevole e velocissima la comprensione dei contenuti. Una narrazione delle vicende dell'opera d'arte ricca di riferimenti storici che forniscono un quadro di orientamento utile e di ampio respiro. Molto spazio è destinato dall'autore alla collocazione originaria dell'opera e alla sua datazione che da "una attenta indagine del doctus pittorico e della logica compositiva supporterebbe l'ipotesi di un inizio dei lavori in un tempo di poco successivo al 1468. La data che si vorrebbe sostenere si situa intorno agli anni 1470-71. L'impostazione generale della tavola, abbozzata dal Verrocchio, s'attiene a stilemi avvicinabili con le dovute cautele al celebre *David* del Bargello, acquistato dalla Signoria fiorentina nel 1476 ma eseguito presumibilmente subito dopo il 1470. Nel testo la tesi per cui il *Battesimo di Cristo* fu commissionato per la Badia sansalviana "aggiunge sempre più frecce al suo arco: oltre alle citate memorie dell'Alberti, del Vasari e dell'Anonimo Magliabecchiano". Ma ciò che molto importa nell'opera è la presenza -non diversamente da altri precedenti pittorici tra cui quelli di Piero della Francesca e Domenico Ghirlandaio- di un angelo "principe" (tra le ipotesi identificabile anche come Michele Arcangelo) ormai unanimemente attribuito a Leonardo da Vinci. Illuminante per il significato dell'opera è il terzo capitolo per il quale inevitabilmente rimandiamo al volume salvo che nel ricordare quanto segue: "Davanti alla tavola verrocchiana non è difficile provare un certo straniamento, originato in gran parte da un'evidente ambiguità formale, dovuta al fatto che per diversi anni, a fasi alterne, più di un artista vi mise mano. L'esempio forse più eclatante del transito espressivo che si registra a Firenze è proprio l'epifania di natura che fa da quinta scenica […]". La pala è, dunque, un vero crocevia nella storia dell'arte in cui è dipinto un tema, quello del Battesimo, che è il primo sacramento cristiano da doversi inquadrare nella Chiesa e nella società di quel preciso periodo storico.
Intrigante è la presenza sulla scena del fratello del Verrocchio, Simone abate di San Salvi; ma ancora di più lo è la presenza e la sua relativa interpretazione, di un "falconcello" *(Lanius collurio)* che fuggendo via impaurito dalla luce del bene veicolata dalla colomba bianca incarnazione dello Spirito Santo, rappresenta, così come negli antichi bestiari moralizzati, il male sconfitto o, come concluderà l'autore dopo una rilevante indagine su vari codici miniati laurenziani, raffigura eretici, simoniaci e "dilaniatori" della Chiesa.
Il volume, che mira soprattutto a un inquadramento storico, non eccede nella interpretazione pittorica di tipo stilistico ed emozionale, sebbene formuli ipotesi, proponga spunti e considerazioni proprie nette. Un testo che tradisce, in certe divagazioni, la cultura e la passione del giovane autore eugubino.

GIUSEPPE MARINO NARDELLI

www.sipsinfo.it

SCIENZA E TECNICA *on line*

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

CONSIGLIO DI PRESIDENZA:
Carlo Bernardini, presidente onorario; *Maurizio Luigi Cumo,* presidente; *Francesco Balsano,* vicepresidente; *Carlo Bernardini,* amministratore *ad interim*; *Enzo Casolino*, segretario generale; *Mario Alì, Vincenzo Barnaba, Vincenzo Cappelletti, Cosimo Damiano Fonseca, Salvatore Lorusso, Elvidio Lupia Palmieri, Francesco Sicilia, Antonio Speranza,* consiglieri.
Revisori dei conti:
Giulio D'Orazio, Salvatore Guetta, Antonello Sanò, effettivi; *Roberta Stornaiuolo*, *Guglielmo Lucentini* supplenti.

COMITATO SCIENTIFICO:
Michele Anaclerio, Piero Angela, Mario Barni, Carlo Blasi, Maria Simona Bonavita, Federico Cinquepalmi, Mario Cipolloni, Giacomo Elias, Ireneo Ferrari, Michele Lanzinger, Waldimaro Fiorentino, Gaetano Frajese, Gianfranco Ghirlanda, Mario Giacovazzo, Giorgio Gruppioni, Antonio Moroni, 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).

SCIENZA E TECNICA

mensile a carattere politico-culturale
e scientifico-tecnico

Dir. resp.: Lorenzo Capasso

Reg. Trib. Roma, n. 613/90 del 22-10-1990 (già nn. 4026 dell'8-7-1954 e 13119 del 12-12-1969). Direzione, redazione ed amministrazione: Società Italiana per il Progresso delle Scienze (SIPS) Via San Martino della Battaglia 44, 00185 Roma • tel/fax 06.4451628 • sito web: www.sipsinfo.it - e-mail: sips@sipsinfo.it • Cod. Fisc. 02968990586 • C/C Post. 33577008 • UniCredit Banca di Roma • IBAN IT54U0300203371000400717627 Università di Roma «La Sapienza», Ple A. Moro 5, 00185 Roma.
Stampa: Mura srl - Via Palestro, 34 - tel./fax 06.44.41.142 - 06.44.52.394 - e-mail: tipmura@tin.it
Scienza e Tecnica print: ISSN 1590-4946 • Scienza e Tecnica on-line: ISSN 1825-9618