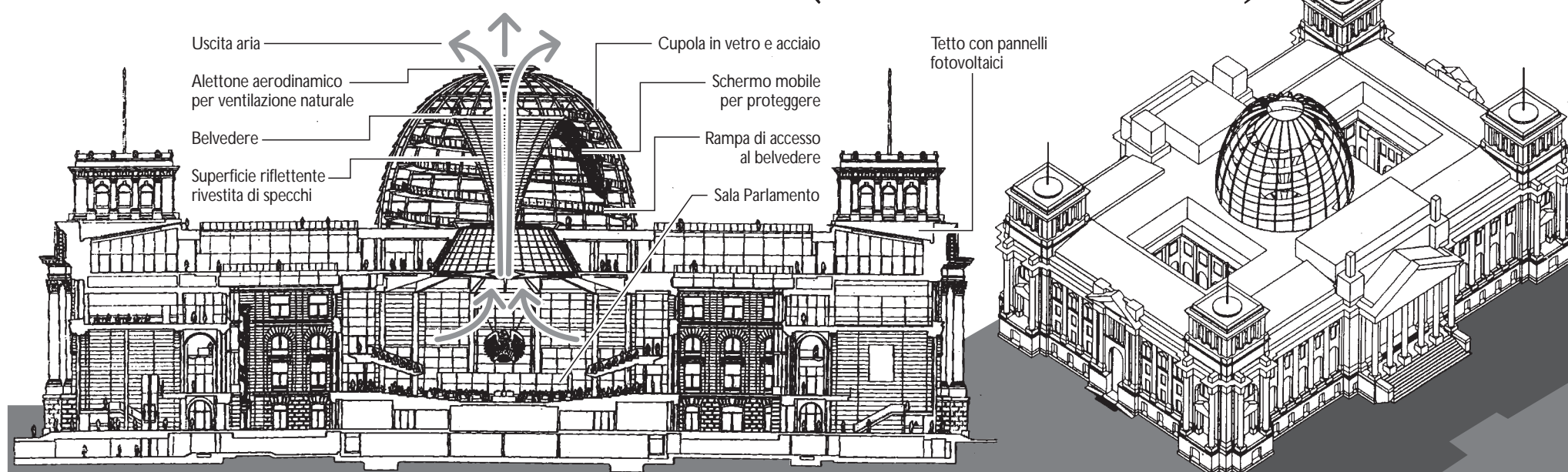


TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE

Reichstag all'insegna dell'ecologia

Il Parlamento tedesco è verde (nell'architettura)



NEL futuro la missione degli architetti e degli ingegneri dovrà essere quella di progettare edifici e spazi urbani capaci di salvaguardare le risorse naturali, utilizzando al meglio le fonti rinnovabili di energia. Così scrivevano nel 1996 i firmatari della «Carta Europea per l'Energia Solare», tra cui architetti come Renzo Piano, Richard Rogers, Herman Hertzberger e Norman Foster, neo-vincitore del Premio Pritzker (volgarmente detto il Nobel dell'architettura) e progettista, tra l'altro, del nuovo aeroporto di Hong Kong. Il 19 aprile scorso Norman Foster si è rifatto ai principi della «Carta» per illustrare il proprio intervento di ristrutturazione del Reichstag di Berlino: «Utilizzando fonti rinnovabili di energia abbiamo ridotto le emissioni di anidride carbonica dell'edificio del 90 per cento», ha dichiarato durante la cerimonia di inaugurazione, invitando poi un manipolo di giornalisti a seguirlo nella visita agli impianti di riscaldamento del nuovo parlamento tedesco.

I lavori di ristrutturazione si sono protratti per quattro anni, con un costo complessivo di 600 miliardi di lire. Dell'antica costruzione ottocentesca di Paul Wallot, disprezzata dal Kaiser Guglielmo II come «il sommo del cattivo gusto», resta oggi soltanto il guscio. L'interno,

Radicalmente ristrutturato da Norman Foster, il vecchio edificio sfrutta le fonti naturali di energia

dominato dalla nuova sala del Parlamento (grandiosa: 1400 metri quadrati contro i 570 dell'Assemblea Nazionale francese, ha fatto notare un amareggiato Le Monde), è stato trasformato in un complesso organismo capace di utilizzare al meglio le fonti rinnovabili di energia.

Innanzitutto il sole. La cupola in vetro e acciaio che domina il tetto del vecchio edificio, per esempio, non è soltanto una metafora della trasparenza politica nell'era dell'incipiente Berliner Republik. O un nuovo punto focale (per quanto beneaccetto) nel profilo urbano della città. E' anche e soprattutto un collettore di energia solare, capace di illuminare naturalmente gli spazi sottostanti. Al suo interno una superficie conoidale concava e rivestita di specchi (sovrastata da un belvedere accessibile al pubblico) concentra e riflette verso il basso la

Una cupola trasparente per catturare la luce solare, impianto di cogenerazione, ventilazione spontanea

luce diurna. Mentre una grande palpebra in maglia di acciaio, azionata da pannelli fotovoltaici, rincorre la posizione del sole schermando i riflessi troppo intensi. «La luce naturale è migliore rispetto a quella artificiale poiché rivela i ritmi del tempo», dice Foster. E consente di risparmiare energia. L'energia elettrica necessaria per il funzionamento del Reichstag viene prodotta nei sotterranei da un sofisticato impianto di co-generazione, alimentato non da combustibili fossili ma da olii vegetali (a scelta olio di semi di girasole, di palma o di colza - precisa un comunicato stampa). Il calore in eccesso viene impiegato durante l'inverno per il riscaldamento. Mentre d'estate finisce immagazzinato sotto terra, in una falda acquifera a oltre 300 metri di profondità, alla temperatura di 70-80 gradi, pronto per essere recuperato nei mesi successivi.

Una falda d'acqua più superficiale costituisce invece il gigantesco «radiatore» dell'edificio. Fornisce acqua a bassa temperatura (13 gradi) che può essere utilizzata durante l'estate per l'impianto di raffreddamento e condizionamento. Anche qui, però, c'è una novità. La ventilazione del Reichstag non è regolata da apparecchiature meccaniche, come nella maggior parte degli edifici che ospitano uffici, ma segue forze naturali. Nella grande sala del Parlamento l'aria calda sale naturalmente verso l'alto (aiutata forse dalle turbolenze politiche?). Passa attraverso la cupola e viene estratta alla sommità da un alettone aerodinamico basato sul principio di Venturi (lo stesso che consente agli aerei di volare).

Sarà davvero così? «Confidiamo nel ricambio d'aria naturale. Ma per ogni evenienza abbiamo previsto anche dei ventilatori meccanici». Parole di Michael Kuehn, ingegnere progettista degli impianti. Il Reichstag come bandiera dell'architettura solare potrebbe ricordare forse la falda della bandiera rossa che sventola allegra sul Cremlino: grazie al vento o a un potente ventilatore. Anche in questo caso per una nobile causa (si può dire?).

Carlo Ratti

PROTEZIONE CIVILE

Aerei, attenti a quel vulcano

Dai satelliti l'allarme per eruzioni improvvise

CENTINAIA di migliaia di passeggeri e numerosi aerei-cargo sorvolano ogni anno zone della terra caratterizzate dalla presenza di vulcani attivi o «dormienti». Questi vulcani possono dar luogo ad eruzioni esplosive con emissione nell'atmosfera di ingenti quantità di cenere fino a più di 10-20 km di altezza. Se disgraziatamente un aereo attraversasse una «nuvola» di cenere, i motori potrebbero rimanere danneggiati, come già talvolta è accaduto. Un nuovo sistema di allarme globale è stato utilizzato, con successo, per la prima volta nel 1997. Il 13 febbraio di quello stesso anno, un ricercatore del Servizio Geologico degli Usa stava osservando sullo schermo del computer il caricamento di una nuova immagine di un satellite dell'ultima generazione, quando si accorse che questa conteneva un'anomalia termica in corrispondenza del vulcano Okmok, situato nell'isola Umnak, in una regione remota dell'arcipelago delle Aleutine, Alaska.

Effettuate le procedure di controllo per analizzare meglio la situazione e la sua evoluzione, dopo pochissimo tempo partì l'allarme: il vulcano Okmok era entrato in eruzione al di sotto delle rotte aeree di collegamento tra l'Asia e il Nord-America. Nelle regioni fortemente urbanizzate, il controllo dei vulcani a rischio è assicurato da vari strumenti in funzione 24 ore su 24 (nei Paesi industrializzati, come l'Italia) oppure dalla presenza stessa della popolazione (nei Paesi in via di sviluppo): in entrambi i casi, il protocollo internazionale di protezione civile prevede che in caso di forti eruzioni, vengano immediatamente avviate le agenzie governative preposte alla regolamentazione del traffico aereo che provvedono a modificare le rotte di volo. Ma cosa succede se entra in eruzione uno delle centinaia di vulcani disseminati nelle zone remote del pianeta?

Per proteggersi da questa fon-

Le ceneri sono un pericolo per i velivoli ad alta quota: ecco un sistema di allerta in tempo reale che ha già dato buoni risultati nel 1997

te di pericolo per i sempre più numerosi voli aerei, i Paesi industrializzati, guidati dagli Stati Uniti, stanno mettendo a punto una rete di sorveglianza satellitare in grado di monitorare tutta la superficie terrestre sede di edifici vulcanici. Diversi satelliti «scrutano» di notte e di giorno il nostro pianeta alla ricerca di indizi di attività vulcanica. Le immagini satellitari vengono poi immesse e aggiornate in continuazione su Internet (ad esempio al sito: file/gis.ltr.alaska.edu/Volcano_Images/), a cui si rivolge un'équipe di scienziati distribuiti in varie sedi di ricerca del mondo: il loro compito è valutare se gli indizi presenti nelle immagini possono testimoniare una nuova eruzione in atto. In caso di risposta affermativa, a pochi minuti di distanza dall'eruzione vengono così avviate le agenzie governative, le compagnie private e le popolazioni interessate tramite telefono, fax ed E-mail. L'allarme scatta in modo che gli organi locali preposti possano decidere l'eventuale evacuazione della popolazione, mentre contemporaneamente a livello internazio-

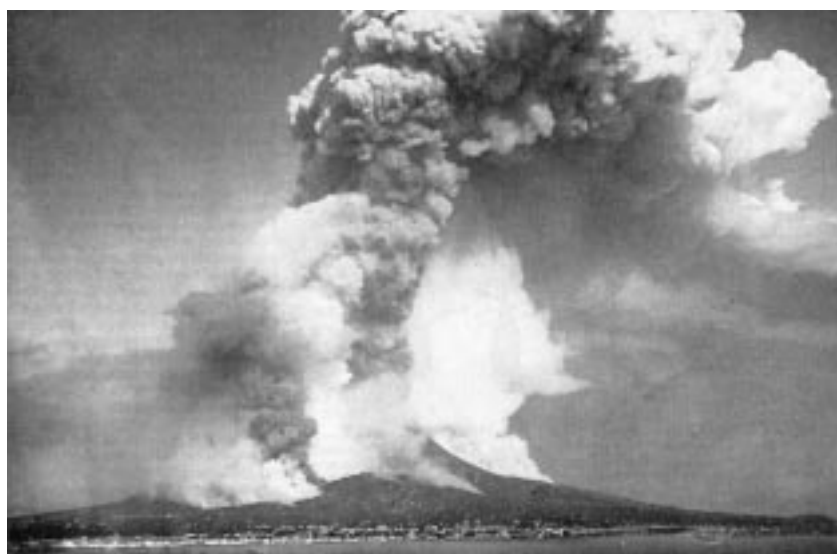
le (ed è bene sottolineare l'aggettivo «internazionale») gli aerei già in volo vengono deviati, gli aiuti per le popolazioni colpite possono attivarsi e sul posto vengono portati gli strumenti per monitorare direttamente l'evoluzione dell'attività vulcanica.

La possibilità di poter riconoscere le eruzioni anche di notte è evidentemente vitale: per esempio, volando al buio sarebbe impossibile notare la nuvola di cenere del vulcano. Alcuni satelliti al contrario sono in grado di operare anche di notte in quanto in tali condizioni viene utilizzato uno strumento particolare, denominato Radiometro Avanzato ad Altissima Risoluzione (l'acronimo inglese è Avhrr), montato su un satellite americano, che registra le anomalie di calore della superficie terrestre date, per esempio, dalla risalita in superficie di magma, in combinazione con strumenti radar. Questi strumenti radar, trasportati da satelliti europei, canadesi ed americani, inviano a terra un fascio di raggi che ne illuminano artificialmente la superficie, e quindi indipendentemente dalle condizioni notte-giorno o dalla presenza di coperture nuvolose. I raggi vengono riflessi verso lo strumento a bordo del satellite che così ricostruisce la forma della superficie terrestre.

Con nuove tecniche speciali denominate «interferometrie radar» è possibile ricostruire in tempi velocissimi le eventuali deformazioni interessanti un vulcano, altro dato importante per stabilire la eruzione. Coni temporaneamente, i satelliti meteorologici e le stazioni a terra inviano ai centri di studio i dati sulla distribuzione globale dei venti e delle temperature. I ricercatori sono così in grado di prevedere in poco tempo anche le traiettorie e le velocità con le quali si sposteranno le nuvole di cenere.

Alessandro Tibaldi
Università di Milano

Le grandi eruzioni possono lanciare all'improvviso nell'alta atmosfera ceneri calde assai pericolose per gli aerei in volo sulla zona



ASTROFISICA

Scruterà l'universo nei raggi X

All'inizio del 2000 in orbita lo strumento italiano Epic

E' una delle «pietre angolari» del programma scientifico «Horizon 2000» dell'Agenzia spaziale europea (Esa). Il satellite «XMM» sarà il nostro nuovo osservatorio spaziale per lo studio dell'universo nei raggi X. Per l'Italia, che vi partecipa con le industrie e la comunità scientifica, è un risultato di prestigio, nel solco dei successi conseguiti da BeppoSAX, satellite dell'Agenzia spaziale italiana (Asi) attualmente operativo.

L'«XMM» è il più grande satellite scientifico mai realizzato in Europa, tanto che per il suo lancio in orbita terrestre ellittica di 7.000 per 114.000 chilometri si dovrà usare il potente razzo vettore Ariane 5. Il lancio dalla base di Kourou è previsto, se non vi saranno slittamenti sul programma dei primi voli operativi del razzo europeo, per il 21 gennaio 2000.

Il satellite potrà lavorare in orbita fino ad un massimo di dieci anni, per compiere osservazioni spettrali di alta qualità delle sorgenti deboli e osservazioni di spettroscopia a rapida,

debole e media risoluzione degli oggetti più brillanti. A bordo vi saranno tre rivelatori ad alta sensibilità, due spettrometri ad alta risoluzione, e un telescopio da 30 centimetri di diametro per monitoraggio ottico.

Strumenti principali di questo osservatorio orbitante sono i rivelatori, con un apparato ad alta tecnologia chiamato Epic (European Photon Imaging Camera) che vede impegnati, fin dall'inizio del progetto nel 1993, vari istituti scientifici in Italia, Francia, Germania, e Gran Bretagna. L'Italia è in prima fila per la parte industriale. E' la Laben di Milano (gruppo Alenia) a realizzare Epic, progetto nato nel 1988 sotto la guida di Giovanni Bignami, attualmente direttore dei programmi scientifici dell'Asi.

La Laben ha la responsabilità di gestione e integrazione dello strumento, che è l'insieme di 20 unità sviluppate in alcuni tra i principali istituti di ricerca e industrie delle quattro nazioni impegnate. Epic è costituito da tre linee di acquisizione e analisi della radiazione X posizionati nel punto focale

dei tre sistemi a specchi multipli, i quali focalizzano la radiazione X proveniente da punti attivi nel cielo. La sua peculiarità riguarda in particolare l'utilizzo di nuovi rivelatori a raggi X di tipo Ccd (Charge Coupled Device) che permettono di studiare le sorgenti a raggi X con una definizione maggiore rispetto a precedenti strumenti d'osservazione, e quindi con la possibilità di distinguere sorgenti molto più deboli e distanti, e di esaminarne in dettaglio la composizione spettrale.

Epic è stato realizzato in circa 200 mila ore di lavoro da un gruppo di 60 tecnici specializzati in meno di tre anni, ed è stato consegnato in gennaio all'Esa. Il suo costo si aggira sui 200 miliardi, 40 dei quali dell'Asi. L'agenzia spaziale europea disporrà anche la gestione generale dello strumento con l'Epic Consortium, formato proprio per gestire le attività scientifiche e tecnologiche, nonché i vari istituti di ricerca e le agenzie spaziali delle nazioni che vi partecipano.

Antonio Lo Campo

METEOROLOGIA

E' possibile far nevicare sulle Alpi?

DURANTE un recente dibattito circa una probabile carenza di nevicata sul versante occidentale delle Alpi nei prossimi inverni, qualche operatore turistico forse poco informato ha affermato che infittire la rete di bacini idroelettrici sarebbe sufficiente per creare condizioni favorevoli allo sviluppo delle precipitazioni. Utilizzare nuove fonti energetiche, sia per scopi industriali sia per predisporre riserve idriche all'innevamento programmato, sembrerebbe all'apparenza una soluzione plausibile. Però il ragionamento, che ha fatto sorridere climatologi e meteorologi, non regge quando si intende provocare perturbazioni che dovrebbero dare luogo a piogge o nevicata: le precipitazioni, piovose o nevose che siano, in genere traggono origine dalle nubi. Queste si formano per condensazione di masse d'aria umida che, salendo in quota, vengono a contatto con correnti d'aria fredda e temperature negative. Questo fenomeno richiede diverse circostanze: presenza consistente d'umidità che trae origine dalle grandi superfici liquide, dalla vegetazione, dal suolo e dagli esseri viventi; temperature elevate al suolo e negative in quota; assenza di ventilazione; situazione di bassa pressione.

Le superfici liquide che più da vicino interessano la dislivellata alpina sono l'Oceano Atlantico ed il Mediterraneo che, sia pur con una collocazione geografica diversa come distanza dalla catena alpina, sviluppano la stragrande maggioranza delle perturbazioni. Possiamo anche considerare la presenza di superfici d'acqua di dimensioni più ridotte che, in funzione di un microclima locale, danno pure luogo a precipitazioni più o meno intense ma molto limitate e circoscritte. Infatti come giustificare gli annuvolamenti e le conseguenti precipitazioni che sovente si sviluppano sui rilievi che circondano i grandi laghi alpini del Nord d'Italia? Come motivare l'abituale piovosità dei monti che fanno corona alla conca d'Oropa (Biella)? Com'è facilmente comprensibile questi fenomeni sono provocati dal contrasto termico in quota tra masse di vapore acqueo provenienti dalle zone lacustri o dalle estese risaie del Vercellese (quando allagate), con le correnti fredde. Per giungere a parziali risultati, che gli operatori turistici desidererebbero, occorrerebbe che i bacini ipotizzati raggiungessero un'estensione ed una capacità idrica tale da paragonarsi almeno alle aree lacustri. E comunque i risultati sarebbero sempre ridotti e localizzati in piccole aree. Inoltre durante la stagione invernale la copertura superficiale quasi sempre ghiacciata, consentirebbe solo un ridotto apporto idrico per le centrali idroelettriche o per l'innevamento programmato. Altro dato da tenere in considerazione è la scarsa quantità d'acqua che si riversa sul versante interno delle Alpi per scioglimento di nevi e ghiacciai, che va ad alimentare per l'80% i maggiori fiumi europei a Nord delle Alpi quali Rodano, Danubio, Reno, con i quali, per visivo confronto, non può competere il maggiore dei nostri corsi d'acqua, il Po.

Se ne può dedurre che le sole perturbazioni idonee a fornire un consistente apporto idrico alle regioni occidentali delle Alpi avranno origine dalle grandi masse marittime. La loro intensità ed estensione sarà in funzione di quanto minore è la distanza dal luogo dove si originano a quello dove scaricheranno tutta la loro energia, disperdendone il meno possibile durante il tragitto.

Giorgio Minetti

LA STAMPA

Quotidiano fondato nel 1867

DIRETTORE RESPONSABILE

Marcello Sorgi

CONDIRETTORE

Gianni Riotta

VICEDIRETTORE

Vittorio Sabadini

Dario Cresto-Dina

TUTTOSCIENZE

SUPPLEMENTO A CURA DI

Piero Bianucci

ART DIRECTOR

Cynthia Sgarallino

EDITRICE LA STAMPA SPA

Via Marengo 32, Torino

AMMINISTRATORE DELEGATO

E DIRETTORE GENERALE

Paolo Paloschi

Fotocomposizione e impaginazione

Tipografia Editrice La Stampa