

## Dolly e sorelle clonate ma inutilizzabili Pesano troppo

Alla nascita, l'ormai famosa pecora Dolly pesava un terzo più della norma. E qualche pecora clonata con la stessa identica tecnica soffre di sintomi ancora più inquietanti come il gigantismo. Altre ancora sono morte per ragioni misteriose subito dopo il parto. Tutto ciò non depone certo a favore della tanto enfatizzata clonazione, la cui tecnica resa nota nel febbraio scorso è stata oggetto di polemiche e provvedimenti da parte di governi e istituzioni. Lo spettro di Frankenstein si insinua all'improvviso nel Roslin Institute di Edimburgo dove, per la prima volta al mondo, un gruppo di ricercatori con a capo il dottor Ian Wilmut ha «copiato» una pecora grazie ai controversi progressi dell'ingegneria genetica e l'ha portata fino all'età adulta. «Talvolta c'è un aumento della taglia che è abbastanza grande da minacciare il benessere della pecora e dell'agnello», ha indicato il dottor Wilmut in una intervista al settimanale britannico «Sunday Times» e ne ha tratto conclusioni clamorose: «Ovviamente non possiamo usare per un'attività commerciale di massa una tecnica che dà questi effetti». Il «padre di Dolly» aveva già scoperto l'anno scorso che i conti non tornavano del tutto nella sua avveniristica metodologia di clonazione, ma a dispetto degli sforzi non è finora riuscito a eliminare il difetto, compromettendo, di fatto, l'esito dei propri sforzi. Pur essendo l'esemplare ancora meglio riuscito, Dolly pesava alla nascita 6,6 chili quando la media per una pecora di quel tipo è di appena 4,7 chili. Ancora peggio le «sorelline» di Dolly: spesso sono grandi il doppio, una vera mostruosità. L'ammissione del dottor Wilmut non è importante soltanto sotto il profilo scientifico. Comporta grosse ripercussioni economiche per lo sfruttamento di una tecnica di clonazione che sul mercato vale miliardi di miliardi di lire. L'istituto scozzese dove lavora il ricercatore vive di finanziamenti pubblici ma ha formato una «joint venture» con una società biotecnologica privata - la PPL Therapeutics - per trasformare le scoperte in sterline. Il Roslin Institute e la PPL Therapeutics si preparano a grandi cose: all'orizzonte ci sono già le pecore che grazie ad una clonazione con inserimento di geni umani producono un prezioso coagulante sanguigno. Le prime sei pecore «da sangue» sono appena nate e il risultato non sembra del tutto incoraggiante: una è morta subito, mentre sulle altre cinque la PPL Therapeutics ha detto ben poco. Si sa però che il loro peso al momento del parto oscillava da 3 a 9 chili e a detta del «Sunday Times» si tratta di numeri perlomeno sconcertanti. Una tipica pecora di razza Poll Dorset pesa infatti alla nascita 4,75 chili. Gli allevatori ovini ritengono un fatto impossibile l'agnellino neonato di 9 chili, non foss'altro perché lacerebbe l'utero della «madre surrogata» portandola alla morte.

Aperto per 45 giorni (fino al 3 agosto) dalle 18 a notte fonda il museo scientifico di Napoli: un successo

## Metti una sera, la fisica in riva al mare L'esperienza della Città della scienza

È la prima volta che un centro scientifico apre nelle ore notturne, e centinaia di persone ogni sera danno ragione a questa scelta. Accanto agli esperimenti e ai giochi, la zona per i bambini, i bar, i ristoranti, i cinema (anche a 3D) e i concerti.

DALL'INVIATO

NAPOLI. È difficile immaginare qualcosa di più strano e, assieme, entusiasmante. Una notte sul litorale di Bagnoli con, alle spalle, il cimitero dell'industrializzazione napoletana e, di fronte, l'isola di Niside e, oltre il mare, Capri. In mezzo, l'unica Città della scienza italiana, l'unico centro scientifico aperto la notte. Esperimenti e risacca, giochi ottici e delizia al limone, cinema tridimensionale e luna sopra Marechiaro.

La Città della scienza è nata l'inverno scorso e, per l'estate, ha scelto di rimanere aperta solo la notte. Dalle sei del pomeriggio a mezzanotte o, nei giorni del week end, fino alle due. E i napoletani rispondono, a gruppi, a famiglie. Molte le ragazze, tanti i bambini. Si ritrovano qui alcune centinaia di persone per sera che danno vita ad un singolare esperimento di comunicazione scientifica di massa.

Non esiste nulla di simile al mondo. Un centro scientifico che si rivolge al grande pubblico sommando tutti questi messaggi, incluso un complessino rock del tipo «quattro salti in discoteca», non ha precedenti.

I musei scientifici hanno orari rigorosamente diurni (quello di Firenze, in questi giorni, tenta, unico, alcune aperture serali) e comunque anche i più disinvolti, in Francia o negli Stati Uniti, sono rigorosamente chiusi dentro le loro mura. Qui invece il mare è tutt'uno con la piazza dove si possono provocare le oscillazioni lungo una corda di venti metri o pedalare per mettere in movimento una strana fontana ad acqua. E dove suona il complessino.

I messaggi, come gli ambienti, si sovrappongono. E tutto intorno rivela che siamo ancora alla prima versione, che tutto sta crescendo, cambiando, sistemandosi. Ovviamente questo significa sperimentare. E richiede qualche disorientamento tra il pubblico.

«Siamo usciti dalla pizzeria qui vicino, il nostro amico aveva fatto dei lavori da queste parti e ci aveva detto che il posto era divertente...». Il gruppo di amici, due ragazze e due ragazzi, si aggira tra gli esperimenti scientifici e non sa, con tutta evidenza, inquadrare con chiarezza l'esperienza che sta facendo. Sono in un museo scientifico? Sono al Luna Park? In un luogo di ritrovo?

Disincanto sanno poco o nulla, ma restano due ore e sono evidentemente incuriositi. «La scienza che abbiamo imparato a scuola era diversissima. Non si toccava nulla, era tutto scritto e da imparare a memoria. Sembrava più seria di questa».

La scienza «seria», la scienza «per giocare». Anche altri visitatori notturni vogliono marcare questo confine, quando andiamo a chiedere loro se si divertono e perché.

Sembra che ci si voglia mettere al riparo dall'idea che si sta «imparan-

do». O, peggio ancora, che quella strana cosa, quella scienza lontana, difficile, incomprensibile, sia invece lì, facile almeno nei suoi passi iniziali, giocosa. Capace addirittura di far ridere e di suggerire le pose erotiche dietro la tenda dell'«ombra impressionista», dove lampi di luce proiettano le ombre su uno schermo che rilascia lentamente i fotoni e mantiene così a lungo le ombre fissate dall'attimo del flash. Come un cartone animato.

E se lo shop (pieno di telescopi, giochi scientifici, animali di plastica, libri) è affollato, se non si ferma mai per ore e ore la campana che non si sente più quando si toglie l'aria dalla campana di vetro che la circonda, le vere star della notte sono però il vetro-scopio che fonde le facce delle due cavie che si siedono una da una parte e una dall'altra, e il «rizzacappelli», il gioco che, isolando e caricando elettricamente una persona su un piccolo palco di ferro, gli fa letteralmente esplodere i capelli rizzandoli sulla testa fino a che una sorta di arpione non ristabilisce, con una scintilla, il contatto. L'esibizione si fa solo con un'assistente. E ogni volta che accade si raduna, anche vicino a mezzanotte, una trentina di persone.

«Stiamo sperimentando per la prima volta questa dimensione leggera, per noi un po' in sordina. Non abbiamo fatto molta pubblicità in giro, vogliamo vedere come funziona», spiega il fisico Vittorio Silvestrini, l'ideatore, il capo supremo di questo luogo che vive tra molti confini. L'esperimento è iniziato il 13 giugno ed andrà avanti per tutta questa settimana, fino al 3 agosto. Poi chiederà per un mese e riaprirà con orario «normale» a settembre.

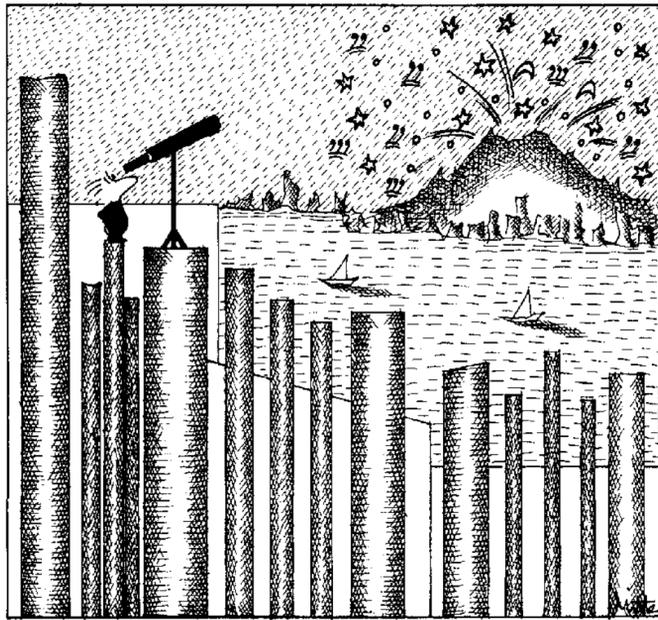
Quando peraltro inizierà la gara d'appalto per ristrutturare un padiglione ottocentesco e costruire un nuovo «pezzo» della Città della scienza.

Questi 45 giorni permetteranno di capire se ha senso proporre la «scienza by night», con contorno di rassegne cinematografiche (da «Natural Born Killer» a «L'esercito delle dodici scimmie»), musica, mostre.

Da una notte passata tra i padiglioni, il cronista ricava l'impressione che l'esperimento sia riuscito, soprattutto nella zona riservata ai bambini. I laboratori di ceramica che permettono di costruire uno zoo d'argilla, il film che, con gli occhiali rossi e verdi, si vede a tre dimensioni, il gigantesco gioco degli scacchi e il laboratorio musicale attirano i bambini e soprattutto offrono a centinaia di genitori la possibilità di uscire la sera con i figli senza portarli in luoghi pieni di macchine, spesso noiosi per i bambini che, proprio per questo, diventano noiosiperigrandi.

Non ci sono molte città in Italia dove i bambini possono passare una (o più) serate così.

Romeo Bassoli



Sarà realizzato partendo dalla scoperta di orme fossili degli animali giganti

## Lerici, un museo per dinosauri e computer Racconterà la vita nella Liguria del Giurassico

Abbonderà di effetti speciali. I robot che riproducono piccoli crostacei ormai estinti accompagneranno i visitatori. Il museo sarà costruito nel volgere di tre anni e costerà oltre quattro miliardi di lire.

DALL'INVIATO

LERICI. Con il ritorno sugli schermi del Jurassic Park spielberghiano, non poteva mancare un vero parco nazionale dei dinosauri. Due anni fa il giovane studente Ilario Sirigu scoprì sulle alture di Lerici un campo di orme di rettili, alcune appartenenti a forme antiche di dinosauri impressi nei sedimenti triassici risalenti a più di 200 milioni di anni fa. Un ritrovamento sensazionale visto che in Italia di giacimenti simili ne esistono soltanto sette. Come valorizzare e allo stesso tempo salvare quelle impronte? È nata così l'idea di un museo geopaleontologico fatto propria dalla Provincia della Spezia e dal Comune di Lerici, con la consulenza scientifica dell'Università di Pisa, che hanno costituito un consorzio di gestione. Mancava una sede adatta ed è stata trovata, la più consona e prestigiosa possibile, il podero castello lericense del XIII secolo che domina il Golfo dei Poeti.

L'altra sera a Lerici è stato ufficial-

mente presentato il progetto del museo geopaleontologico. Non una struttura museale classica, ma moderna, dinamica e interattiva, come ha spiegato Eugenio Morreale, docente di informatica a Pisa. Computer e dinosauri, insomma, per un costo complessivo di 4 miliardi e mezzo con finanziamenti regionali ed europei. Dentro le vetuste ed austere sale dell'enorme edificio storico si potrà «viaggiare» nel periodo geologico prescelto formandosi un percorso personalizzato nell'età preistorica.

Saranno quindi ricostruiti gli scenari naturalistici dell'epoca con i principali rettili paleozoici e mesozoici riprodotti a grandezza naturale. Effetti tridimensionali renderanno realistici gli scenari, piccoli robot somiglianti a crostacei estinti consentiranno ai visitatori di operare negli ambienti prescelti, strumenti telematici collegheranno altri musei.

«Non un museo paleontologico che racconta rocce e fossili - dice il professor Walter Landini dell'ateneo pisano, curatore del progetto lerice-

no, - ma una struttura che affronterà le grandi problematiche delle scienze della terra». La vera novità museale è rappresentata da sale di simulazione per grandi rischi ambientali. Lì verranno riproposte alcune delle catastrofi naturali come eventi climatici, esondazioni, incendi ed erosioni delle coste. «Il principio base - hanno spiegato gli organizzatori - è quello di simulare l'evento in modo scientificamente corretto utilizzando sistemi multimediali, effetti speciali ed ambienti dinamici». Ci sarà infine una sala sismica alla quale stanno lavorando il prof. Carlo Garavini e il prof. Paolo Scandone. L'obiettivo è quello di accentuare una sorta di «coscienza sismica» - come l'ha definita Alberto Peano Casavola, direttore della società Ismes di Bergamo - per attuare un'opera di prevenzione visto che il 35% degli Italiani vive in zone classificate a rischio. La sala farà leva, non solo sulle risorse intellettuali individuali, ma anche sulla stimolazione dei sensi mettendo in gioco le emozioni. Una tavola vibrante controllata

da un computer riprodurrà le scosse del terremoto per la durata di circa 15-20 minuti.

Entro quest'anno saranno completati i lavori di restauro del castello che prevedono il recupero del cortile al piano terra, dovesarano sistemati i paleoambienti, di numerose stanze, del magazzino al secondo piano, dell'antica abitazione a due piani del comandante, di un vecchio forno, della cappella e del vestibolo di Sant'Anastasia, notevole esempio di gotico pisano-genovese.

Il museo vero e proprio sarà inaugurato l'anno prossimo e farà da perno a cinque moduli territoriali (Pignone, Maissana, Ameglia, Portovenere e il cosiddetto «sito delle orme») distinti per caratteristiche geopaleontologiche, geomorfologiche e per esposizione a rischi naturali. In edifici, grotte e cave saranno esposti materiali e fabbricati e ricostruiti ambienti preistorici per la gioia dei nostrani.

Marco Ferrari

## Scoperto lo stato amorfo dell'acqua

Il ghiaccio cristallizzato dei fiocchi di neve e i lghi ghiacciati sono merce rara nell'Universo. Nei freddi spazi interstellari, la maggior parte dell'acqua probabilmente esiste sotto forma di uno strano stato congelato, chiamato acqua solida allo stato amorfo. Uno studio pubblicato sulla Physical Review Letters descrive il comportamento di questo materiale che è bizzarro anche quando si muta in ghiaccio ordinario: si frattura infatti improvvisamente in sottili cristalli lasciando poi eruttare il materiale circostante. Un comportamento simile ai vulcani terrestri. In un cubetto di ghiaccio regolare, le molecole dell'acqua sono allineate e hanno l'forma di cristalli solidi. Nello stato amorfo solido, invece, non visono strutture regolari. Per avere lo stato amorfo occorre che del vapore acqueo si posi su una superficie più fredda di 90 gradi sotto zero. A quella temperatura le molecole perdono energia e sono spinte ad aggregarsi in un reticolo cristallino.

Pronti gli uomini che il 5 agosto con una Soyuz sostituiranno i cosmonauti nella stazione spaziale russa

## Equipaggio Mir bocciato per il progetto «Alfa»

Al comandante Vasili Tsibliev, il cui cuore ha smesso di fare i capricci, sembra vengano imputati tutti gli ultimi «incidenti».

Il comandante della stazione orbitante russa Mir Vasilii Tsibliev, che aveva sofferto nei giorni scorsi di aritmia cardiaca, è di nuovo in forma, hanno detto all'agenzia Itar-Tass i portavoce del centro di controllo di Korolov. Un nuovo elettrocardiogramma - hanno detto i portavoce - non ha rivelato anomalie. E tuttavia la sua missione che sta per concludersi finisce ingloriosamente.

L'attuale equipaggio della Mir - con Tsibliev e il russo Alexander Lazutkin e l'americano Michael Foale - è impegnato negli esercizi fisici per preparare il ritorno a terra, dopo i mesi passati a gravità zero. I loro sostituti, Anatoli Soloviov e Pavel Vinogradov, hanno intanto concluso il programma di preparazione e giovedì partiranno per Baikonur, da dove il 5 agosto verranno lanciati con una Soyuz Tm26 verso la Mir. A loro spetterà il compito di riparare i danni della collisione avvenuta il 25 giugno fra la stazione e una navetta cargo «Progress».

Dunque il cuore di Vasili Tsibliev, il comandante della stazione spaziale Mir sorpreso in orbita da un'aritmia cardiaca, ha smesso di fare i capricci, mentre la catena di guasti a bordo sembra aver concesso una tregua. Ma a rovinare un'altra giornata di Tsibliev si è provveduto da Terra: il suo nome è stato ieri escluso dalla lista degli equipaggi russi che faranno parte del progetto Alfa, la grande stazione internazionale che nel 1999 dovrebbe sostituire la vecchia Mir, unica dimora permanente nello spazio dal 1985.

La bocciatura coinvolge anche l'altro cosmonauta russo attualmente a bordo, Alexander Lazutkin. Su oltre 39 cosmonauti russi tuttora in attività dovevano esserne scelti solo nove: tra coloro che ce l'hanno fatta figura Nadiezhda Kuzhelnaja (la quarta donna russa che varcherà le soglie dello spazio) e alcuni veterani della Mir come Sergei Krikaliov - oggi dirigente del centro di controllo spaziale di Korolov, vicino a Mosca - Iuri Onufrien-

ko e Alexander Korzun, ultimo comandante della stazione prima di Tsibliev.

L'esclusione dell'equipaggio attuale può essere considerato nell'ordine delle cose, visto che gli eliminati dovevano essere più dei promossi. Ma la presenza nella «lista dei 9» di molti protagonisti delle ultime missioni della Mir, sembra costituire una condanna per Tsibliev e Lazutkin che il 5 agosto riceveranno il cambio da Anatoli Soloviov e Pavel Vinogradov.

Nella valutazione sul comandante possono aver inciso le condizioni di salute, sebbene ieri stesso un elettrocardiogramma abbia mostrato risultati rassicuranti sulle anomalie passeggerie dei giorni scorsi. Ma c'è dell'altro. Non è infatti un mistero che a Mosca si imputi a Tsibliev in primo luogo - e a Lazutkin in seconda battuta - parte della responsabilità delle ripetute avarie di questi mesi. Tant'è vero che i lavori di riparazione non sono stati affidati a loro, ma alla missione di soccorso in arri-

vo a inizio agosto. I due cosmonauti, in orbita da febbraio hanno dovuto far fronte a guasti al sistema per la produzione di ossigeno, alle conseguenze di due collisioni (una delle quali tenuta a lungo segreta), all'interruzione di energia elettrica a bordo, oltre che ai malanni del comandante.

E tutto questo in una stazione che, progettata per una vita di cinque anni, è nello spazio da 11 e punta a sopravvivere per altri due fino a quando il progetto Alfa (una coproduzione russo-americana con la collaborazione europea e giapponese) non sarà completato. Una situazione non facile che però non ha impedito a una commissione d'inchiesta di sottolineare che molti guai recenti della Mir sono stati, sfortunata a parte, conseguenza di «errori umani». Di Tsibliev, in particolare, che ha pilotato i due tentativi d'aggancio con le navette-cargo finiti con altrettanti speronamenti.

L'Alfa, per lui, resterà un mirag-

## Titanosauro gigante rinvenuto in Brasile

Resti intatti di un enorme dinosauro, tra i quali un femore perfettamente conservato, sono stati rinvenuti in Brasile nella regione di Monte Alto, uno dei maggiori giacimenti di fossili del mondo. Gli scavi hanno portato alla luce due femori, uno dei quali intatto, alto 161 centimetri e di 52 centimetri di diametro, otto vertebre accoppiate e decine di costole larghe una decina di centimetri. «Dalle misure di questi primi ritrovati, si può già dire che si tratta di uno dei maggiori esemplari ritrovati di titanosauro, il più grande rettile mai vissuto sulla faccia della terra - ha dichiarato il paleontologo brasiliano Antonio Celso de Arruda Campos, dell'università di San Paolo, che dirige la ricerca -». Dallo stato delle ossa ritrovate finora, spero di poter ricostruire l'intero scheletro quasi perfetto». Sulla base del femore, Campos stima che il dinosauro potesse arrivare ad un'altezza di 15 metri e pesare 200 tonnellate. Attorno allo scheletro, i paleontologi brasiliani hanno rinvenuto anche resti di predatori.

## Denuncia Wwf Riserve marine in grave ritardo

La tutela del mare rimane «sulla carta». A distanza di quindici anni dalla legge sulla difesa del mare e di sei anni dalla legge quadro sulle aree protette - è la denuncia di Antonio Canu, del Wwf -, sono solo sette, su circa cinquanta previste, le riserve marine istituite: Miramare, Isole Tremiti, Torre Guaceto, Capo Rizzuto, Isole dei Cicliopi, Ustica ed Isole Egadi. Di queste, inoltre, appena due, Ustica e Miramare, sono funzionanti.