

Dal tunnel anglo-francese sotto la Manica ai numerosi progetti sparsi nel mondo: in Spagna vogliono bucare i Pirenei, la Norvegia vuole «aggirare» i fiordi

Il futuro è delle talpe

«Il ventre di Parigi», «Memorie del sottosuolo» e «Viaggio al centro della Terra». Non c'è dubbio: i primi ad aver esplorato la faccia buia del nostro pianeta sono stati gli scrittori. Tra i primi, che addirittura ne aveva immaginato anche la «popolazione», potrebbe essere considerato Dante.

Lettere e vita ipogea? No, uomini e sottosuolo, anzi: ingegneria e sottosuolo. Sono passati solo pochi mesi da quando francesi e inglesi hanno annunciato che il «link» sotto la Manica era stato ultimato, e tutto il mondo sembra improvvisamente essersi accorto che c'è ancora tutto il sottodivento da sfruttare. Innumerevoli catene montuose e profondità oceaniche brulcano di talpe automatiche per la perforazione, di sofisticati satelliti per il controllo delle traiettorie di scavo e di ogni altro sistema per realizzare collegamenti sempre meno visibili e sempre più diretti. È iniziata la Tunnelmania.

Il «Chunnel» anglo-francese sotto la manica (Tunnel più Channel da Chunnel) è il tassello più recente di quella che sembra una intricata tela di ragno che governi di vari paesi stanno realizzando. Peter Lundhus, ad esempio, è a capo del progetto danese per la realizzazione di un grande canale sottomarino («Great Belt», il grande raccordo) che unisce le due isole maggiori del paese al continente. La sua passione, come si può immaginare, sono i tunnel. La sua preoccupazione, invece, è una grossa fascia di granito localizzata proprio dove dovrebbero passare le talpe, che finirà col rallentare inevitabilmente i lavori.

Le talpe, come vengono solitamente chiamate, non sono altro che giganteschi cilindri, comandati da computer, con un unico e chiarissimo compito: scavare. Procedono facendo ruotare una serie di pale con anelli e si spostano sollevandosi su martinetti idraulici. A dirigere i lavori, dall'alto, ci pensano gli occhi dei satelliti guidati da laser. Una tecnologia che è stata rimessa in moto solo in questi ultimi anni dopo che, durante gli anni 70, la tendenza a scavare tunnel era via via decresciuta. Ora, si diceva, è un fiorente di iniziative.

Ci spagnoli vorrebbero «bucare» i Pirenei e, magari in futuro, riuscire a superare il mitico stretto di Gibilterra, anche se il problema è estremamente complesso. La lunghezza di un tunnel infatti dipende dalla profondità a cui il tunnel deve arrivare. Dato che non si può superare la profondità dell'uno per cento, e visto che il canale nel punto più stretto è profondo 800 metri, l'ipotesi di realizzare un collegamento fisso sottomarino porta a immaginare un tunnel di notevole lunghezza, a meno che non si passi per un punto meno stretto e meno profondo. Ma è ancora tutto da studiare. I norvegesi invece pensano di usare le strade sotterranee per risolvere un problema che si rappresenta puntuale, ogni anno. Una lunghissima siccovallazione sotterranea, un'autostrada da nord a sud, che eviti il pericolo

Gli spagnoli vorrebbero bucare i Pirenei e magari, in futuro, riuscire a superare il mitico stretto di Gibilterra. I norvegesi invece meditano su una rete autostradale sotterranea che consenta loro di «aggirare» i fiordi, che in certi periodi dell'anno sono assai pericolosi. I giapponesi, che già hanno al loro

attivo un tunnel sottomarino di ben 35 chilometri, vorrebbero realizzare il primo collegamento suboceanico per arrivare fino alla Corea del Sud, mentre negli Stati Uniti si calcola che durante i prossimi tre anni verranno aperti 87 cantieri «underground». Dilaga la tunnelmania.

pletamente dedicata al settore. Anche se i suoi abbonati sono «solamente» 6.800, ma certo l'argomento non si può dire di ampio respiro, giunge in ben 104 paesi diversi, dimostrando quanto l'attenzione al fenomeno, o la stessa partecipazione, non siano cosa limitata. Esiste anche la concorrenza, si chiama «Tunnel and tunneling», nonché associazioni che radunano gli esperti del settore: la American Underground Space Association di Minneapolis o la Association Internationale des Travaux en Souterrain di Parigi, ne sono un esempio. Una diffusione a cui neanche il nostro paese va esente.

Accanto al probabile raddoppio del traforo sotto il Monte Bianco, che unisce Italia e Francia, il ministro dei Trasporti Bernini ha inviato una nota al collega austriaco per vagliare la possibilità di realizzare un collegamento sotterraneo fisso sul Brennero. A questo si aggiunge il tunnel del Frejus, tra Bardonecchia e Modane per ora solo ferroviario, e

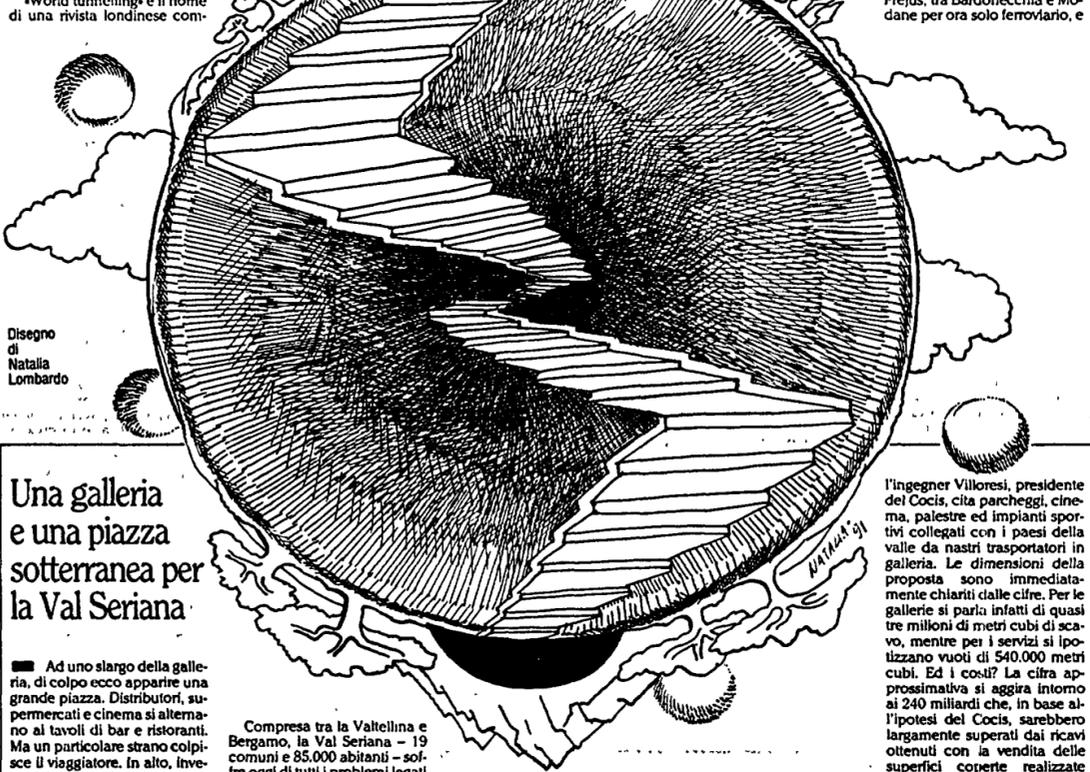
quello sotto il Gran Sasso, il più lungo in Italia, e il panorama interno è completo (stiamo ovviamente parlando solo di trafori di notevoli dimensioni).

Ma esiste l'altra faccia del tunnel. Oltre alle strade c'è infatti la ricerca scientifica. Il caso più recente è il Lep, l'anello per accelerare le particelle realizzato al di sotto delle montagne del Gura Svizzero e lungo 27 chilometri. Il prossimo sarà il Supercollider, l'acceleratore circolare di 53 mila in via di costruzione nel Texas. Un laboratorio da 4,5 miliardi di dollari che dovrebbe dare un po' di energia alla oscura fisica delle particelle statunitensi. Ma anche sotto il Monte Bianco, così come dentro il Gran Sasso, subito accanto al tunnel stradale, i ricercatori si sono «scavati» enormi vani dove poter ascoltare e recuperare indicazioni meno «sporche» sul nostro universo e sulla materia. Protetti dalle barriere naturali formate da migliaia di metri cubi di roccia, gli strumenti possono captare particelle e raggi «ultra» dai disturbi cui sono soggetti nell'atmosfera. Naturale quindi che sfruttino la situazione e lavorino alla realizzazione di simili opere. Ma scavare tunnel è un'attività che presenta dei rischi non indifferenti e che malgrado l'uso di tecnologie avanzate si avvicina più al lavoro in maniera che a quello di un cantiere edile.

Le stime delle organizzazioni sindacali inglesi valutano che su 100 mila persone impiegate, ogni anno nel settore minerario si registrano 5600 incidenti, 1800 in quello edile e 785 nell'industria in genere. La realizzazione del Tunnel, con i suoi 4800 incidenti annui su 100 mila lavoratori, si colloca così molto più vicina al lavoro in miniera, di solito realizzato in condizioni di sicurezza estremamente precarie, che al lavoro edile all'aperto. Un dato che indica quanto la tecnologia soffra ancora di uno scollamento tra produttività e prevenzione.

Tuttavia queste considerazioni non fermano i grandi sognatori dei tunnel. La loro ultima frontiera è rappresentata dallo spazio. Russel Miller, dell'Earth Mechanics Institute della Colorado School of Mining, sta già studiando la fattibilità di stazioni sotterranee, e magari anche città, sulla superficie di Marte. Ma sono progetti che sicuramente appartengono più alla fantascienza che all'ingegneria, legati come sono ad un programma spaziale dalle linee del tutto imprecise. C'è invece chi sogna ad occhi aperti stando con le idee sulla vecchia Terra.

Un collegamento rapido, suboceanico, a grande velocità fra Boston e Londra è quanto va fantasticando Frank Davidson del Massachusetts Institute of Technology. Realizzato con tubi sottovuoto interali sul fondo dell'oceano, permetterebbe, grazie a navette adatte a sopportare le alte velocità, di raggiungere Londra da Boston in meno di un'ora.



Una galleria e una piazza sotterranea per la Val Seriana

Ad uno slargo della galleria, di colpo ecco apparire una grande piazza. Distributori, supermercati e cinema si alternano ai tavoli di bar e ristoranti. Ma un particolare strano colpisce il viaggiatore. In alto, invece del sole, brilla la luce delle lampade ancorate ad un soffitto lontano. Caverne attrezzate per la vita di tutti i giorni e collegate da un asse attrezzato sotterraneo che unisce in una galleria il traffico stradale ad una linea di metropolitana. Potrebbe essere questo il futuro della Val Seriana.

Compresa tra la Valtellina e Bergamo, la Val Seriana - 19 comuni e 85.000 abitanti - soffre oggi di tutti i problemi legati allo sviluppo di un'economia diversificata e vitale compresa dalla mancanza di spazio. Scarsaggiano le localizzazioni per nuove costruzioni e la strada che collega tra loro i paesi della valle è perennemente intasata da un enorme flusso di macchine che, in stagioni particolarmente interessanti per il

turismo, può raggiungere l'enorme cifra di 45.000 vetture al giorno. Tra le soluzioni possibili ai problemi della Val Seriana, un progetto integrato presentato dal Cocis - Associazione per l'utilizzo del sottosuolo - ribalta completamente i termini del problema. Presentato nel corso del convegno intitolato «Utilizziamo lo spazio profondo» svolto recentemente a Milano, il progetto Val Seriana prevede la realizzazione di un asse attrezzato sotterraneo di 18 chilometri, che unisce un'autostrada, una metropolitana ed una galleria di servizi. Tra le possibili utilizzazioni dei vuoti,

ingegner Villorosi, presidente del Cocis, cita parcheggi, cinema, palestre ed impianti sportivi collegati con i paesi della valle da nastri trasportatori in galleria. Le dimensioni della proposta sono immediatamente chiarite dalle cifre. Per le gallerie si parla infatti di quasi tre milioni di metri cubi di scavo, mentre per i servizi si ipotizzano vuoti di 540.000 metri cubi. Ed i costi? La cifra approssimativa si aggira intorno ai 240 miliardi che, in base all'ipotesi del Cocis, sarebbero largamente superati dai ricavi ottenuti con la vendita delle superfici coperte realizzate nelle «piazze».

Ma l'aspetto più affascinante della proposta è senz'altro quello della diminuzione dell'impatto umano sull'ambiente della valle e delle possibilità di riequilibrio di una zona oggi gravemente attaccata dalle attività commerciali e dai trasporti. □/FA/

L'atleta del futuro sarà un laboratorio vivente



Apparecchiature mobili di indagine diagnostica come la risonanza magnetica nucleare, e ricevitori di segnali del lavoro muscolare, captabili via radio e da applicare all'atleta. Questi gli strumenti di cui farà uso la medicina sportiva del futuro prossimo illustrati ieri a Roma all'università cattolica da Antonio Dal Monte, direttore dell'istituto di scienza dello sport del Coni, in occasione dell'inaugurazione del quarto anno della scuola di specializzazione in medicina dello sport. «Uno degli obiettivi a cui già oggi stiamo pensando - ha detto Dal Monte - è quello di poter avere il massimo delle informazioni possibili sulla resistenza, la velocità, la destrezza dell'atleta, dei suoi muscoli e delle loro qualità meccaniche senza inserire fisicamente sonde e sensori nel suo organismo». L'ideale sarebbe appunto una apparecchiatura di risonanza magnetica nucleare che possa seguire l'atleta durante le sue gare osservando istante per istante il suo consumo di energia.

Reggisenno interno per rimodellare le mammelle

Si chiama «reggisenno intramammario» ed è un nuovo sostegno naturale interno che si utilizza negli interventi di chirurgia estetica per rimodellare i seni. Lo ha ideato e presentato a Roma in un convegno di chirurgia plastica, Raffaella Garofalo, chirurgo plastico. Si tratta - ha detto Raffaella Garofalo - di un sostegno costituito da un lembo di pelle e di grasso prelevato dalla donna stessa e arrotolato su sé stesso per contribuire al modellamento e al mantenimento nel tempo del nuovo seno. Al convegno è stata presentata inoltre una tecnica di ricostruzione della mammella dopo un intervento di demolizione e che per la prima volta non utilizza protesi artificiali. «La tecnica consiste - ha spiegato Madeline Lejoure, chirurgo plastico dell'ospedale di Brugnon a Bruxelles - nell'utilizzazione dell'eccesso di cute e grasso dell'addome che c'è in molte donne dopo i 30 anni. Nell'opera di ricostruzione viene adoperata anche una porzione del muscolo retto addominale con le relative arterie e vene per garantire il normale afflusso di sangue al seno ricostruito».

Cinquecento casi di Aids segnalati in Veneto

Sono oltre cinquecento i casi complessivi di Aids nel Veneto alla fine del 1990: per l'esattezza, dall'inizio delle rilevazioni ad oggi, ne sono stati segnalati 501, di cui 340 ancora viventi. I dati sono stati resi noti dal dipartimento regionale pubblica della Regione e si riferiscono ai cittadini residenti nel Veneto. Rispetto a novembre (in cui il totale era stato di 485 casi complessivi) l'incremento è stato quindi di 16 casi. Per quanto riguarda le categorie a rischio, al primo posto resta quella dei tossicodipendenti con 337 casi (rispetto ai 325 di novembre), seguita dagli omosessuali con 78 casi (77 in novembre), dalla categoria mista (che comprende, tra gli altri, i partners sessuali di soggetti a rischio) con 45 (da 42) e gli emofiliaci e poltrasfusi con 11 (rispetto a dieci). Dopo il sensibile aumento di novembre - da 5 a 12 casi - non fa segnalare ulteriori incrementi la categoria dei bambini figli di madre sieropositiva.

Nuova stella nella costellazione della Mosca

Gli astronomi danesi dell'ESO, l'osservatorio europeo dell'emisfero meridionale, hanno scoperto una nuova stella nella costellazione meridionale della Mosca. La scoperta è stata fatta grazie ad un satellite di esplorazione astronomica a raggi X collegato con l'osservatorio europeo di La Silla, in Cile. Le osservazioni eseguite anche con il New Technology Telescope indicano che si tratta probabilmente di una nova, cioè di un oggetto stellare esplosivo, e più in particolare di una piccola, densissima stella all'interno di un sistema binario. La luminosità di questa stella è aumentata rapidamente di oltre mille volte durante quella che è stata probabilmente una drammatica esplosione.

Un polimero intelligente che si restringe con la luce

Un nuovo gel sintetico messo a punto al Mit di Boston ha mostrato la straordinaria capacità di restringersi quando viene colpito dalla luce. Le applicazioni di questa «polimero intelligente» possono essere moltissime e andare dalla medicina (dove costituirebbe la base di muscoli artificiali) all'elettronica (nuovi tipi di commutatori). La sostanza base del gel è la N-isopropilacrilamide: la sua caratteristica è quella di contenere una struttura molecolare simile alla clorofilla in grado di favorire quindi l'assorbimento della luce. Questo polimero, se illuminato intensamente, può ridursi fino a un millesimo del suo volume anche alla temperatura ambiente. Naturalmente, modificando il suo volume il gel cambia anche la sua capacità rifrattiva e la sua struttura molecolare.

ROMEO BASSOLI

Lo scienziato americano vinse due volte il Nobel È morto John Bardeen, pioniere dell'elettronica

Lo scienziato americano John Bardeen (nella foto), vincitore di due premi Nobel per la fisica per le sue pionieristiche scoperte in elettronica, è morto in un ospedale di Boston all'età di 82 anni.



Professore di ingegneria e fisica elettronica all'università dell'Illinois, Bardeen fu nel 1947 tra i realizzatori del primo transistor, un'invenzione che nel 1956 gli valse il primo Nobel. Il premio gli fu conferito per la seconda volta nel 1972 per una serie di studi sulla superconduttività, cioè la diminuzione della resistenza dei materiali passaggio dell'elettricità, a basse temperature.

Quando scocca per le donne l'ora biologica

Menopausa, meno donna? Il punto interrogativo è d'obbligo, se si considera che nella fase che si accompagna alla fine dell'età fertile, fattori biologici, endocrini e psicologici si accompagnano a pregiudizi ed aspettative sociali e culturali. Non mancano poi difficoltà legate all'immagine di sé che cambia, scavando solchi incolmabili rispetto alle immagini femminili e seducenti della pubblicità. Per rispondere a questa domanda, l'Associazione per la salute della donna ha organizzato un seminario di studi che si è svolto a Roma il 26 gennaio.

Ma anche se questo periodo riguarda più di un terzo della vita di una donna, è possibile affrontarlo con serenità dato che, come diceva Virginia Woolf: «Non credo che invecchiamo, credo che mutiamo continuamente la faccia che presentiamo al sole». Eppure, come ha ricordato il sottosegretario alla Sanità, Elena Mannucci, all'apertura dei lavori, la menopausa è stata sempre un problema per le donne e

«gli scienziati dell'Alto Medio Evo ritenevano che i veleni non più eliminati con le mestruazioni potevano rendere gli occhi infetti delle donne anziane addirittura pericolosi per i neonati».

Esistono poi, da un punto di vista antropologico, uno stereotipo negativo ed uno positivo. La «menopausa punitiva» è tipica della cultura occidentale in cui il ruolo materno è centrale e le donne tendono a reagire con la depressione ai profondi cambiamenti della maturità. C'è però anche la «menopausa premiata»: nella cultura islamica le donne, non più impure, possono partecipare a riti magici e acquistare vantaggi sociali.

Ma il disagio psicologico che le donne sperimentano in menopausa, come ha rilevato Donata Francescato, docente di Psicologia di Comunità, è legato a una vera e propria crisi evolutiva. Nell'età di mezzo, infatti, le donne si confrontano con il cambiamento dell'immagine corporea e «con un orologio

RITA PROTO

biologico che segna un periodo in cui non si può essere madri e in cui il tempo psicologico non è più dilatato come nell'infanzia e nell'adolescenza. C'è poi il problema della malattia e della morte dei propri genitori e il confronto spesso problematico con i figli e soprattutto le figlie che crescono. Con la maturità vengono poi a galla i problemi di coppia, aumentano le separazioni e i mariti, in andropausa, si mettono spesso a ricercare donne più giovani. Esiste un'evoluzione felice di questo periodo critico: «Chi lo supera, arriva a un periodo di «nelling», a un adol-

scopo sociale spesso non c'è. Negli Stati Uniti esistono i gruppi di auto-aiuto in cui le donne si incontrano nelle case per offrire un nutrimento emotivo che fa superare i momenti di crisi».

In sostanza, però, la menopausa non è una malattia, come ha ricordato Lucio Zicchella, direttore della prima clinica ostetrica e ginecologica dell'Università di Roma, ma va attentamente presa in esame soprattutto in chiave preventiva. Anche perché spesso comporta tutta una serie di sintomi che vanno dalle vampate alla modificazione di organi e apparati che risentono della riduzione degli estrogeni circolanti, come ad esempio la pelle, le mucose, il sistema cardiovascolare e il tessuto osseo (con l'aumento del rischio di fratture). Senza contare le depressioni e gli sbalzi di umore.

Tutti gli esperti concordano con la necessità di modificare le proprie abitudini di vita: è importante smettere di fumare, fare moto, introdurre una qua-

dieta adeguata di calcio con la dieta per prevenire l'osteoporosi. Può però anche essere utile ricorrere alle terapie ormonali. Il professor Umberto Veronesi ha affermato che nel nostro paese c'è molta prevenzione e che gli uomini sono stati demoralizzati mentre studi recenti non hanno dimostrato importanti correlazioni tra uso di estrogeni e carcinoma mammario che è uno dei tumori più frequenti in menopausa.

La correlazione esiste invece, secondo 25 studi, per quello che riguarda il carcinoma dell'endometrio che però è un tumore meno aggressivo di altri e curabile nell'80-90% dei casi. È stata però smentita una «consistente riduzione del rischio di malattie cardiovascolari e soprattutto dell'infarto del miocardio e dell'entità dell'osteoporosi» misurata come numero di fratture femorali. In ogni caso si è visto che un trattamento estrogenico puro per 10 anni di estrogeni coniugati riduce il rischio annuale di mortalità di ben il 30%.