

**La estinzione  
la balena  
azzurra**

La balena azzurra, il più grande essere vivente della Terra è più vicina all'estinzione di quanto si ritenesse finora. Lo rivelano gli studi più recenti condotti sugli avvistamenti diretti di questi cetacei. I dati reali noti nell'ambito della sessione annuale della commissione internazionale per la sopravvivenza delle balene (che si è tenuta a San Diego) sono drammatici, fra le 200 e le 453 balene azzurre vivono ormai negli oceani dell'emisfero meridionale mentre ancora ieri si valutava la loro popolazione tra i semila e gli undicimila esemplari. «La situazione è molto più grave di quanto potessimo pensare», ha detto Roger Payne ricercatore del Wwf e membro del comitato scientifico dell'organismo «il punto è se esista una possibilità di sopravvivenza per questa specie».

**Inaugurato  
a Napoli  
il laboratorio  
di fisica cosmica**

Il laboratorio di fisica cosmica realizzato in collaborazione tra l'osservatorio astronomico di Capodimonte e l'Istituto universitario navale di Napoli è stato inaugurato nella sede dell'osservatorio partenopeo. La struttura costituita per sviluppare attività di ricerca nel settore spaziale studierà le proprietà di materiali esistenti nell'universo sia sotto forma solida di grani che gassosa di macromolecole. Il direttore dell'osservatorio astronomico di Capodimonte, Mario Righutti, nell'illustrare le finalità della nuova struttura scientifica ha sottolineato che «la funzione del laboratorio di fisica cosmica sarà tra l'altro quella di coordinare le attività spaziali già svolte a Lecce e a Catania e in ciò è favorito dall'esistenza nell'area napoletana di svariate competenze scientifiche sia a livello universitario che industriale». «Comunque il laboratorio - ha continuato Righutti - qualificherà la propria azione indirizzando alla preparazione delle missioni spaziali planetarie e cometae e alla realizzazione di un gruppo di ricercatori in grado di rispondere alla domanda di studio di materiale cosmico che sarà portato a terra nel corso dei programmi spaziali previsti per il futuro».

**Usa, rapporto  
sull'inquinamento  
atmosferico**

Fabbriche e impianti industriali degli Stati Uniti spano ogni anno in oltre 163 milioni di chili di prodotti chimici potenzialmente cancerogeni. Lo rivela un'indagine del Consiglio per la difesa delle risorse naturali (lo stesso che nei mesi scorsi lanciò la campagna contro l'Alar, un conservante delle mele) ma i dati sono confermati dall'Epa, l'ente americano per la tutela dell'ambiente che pur confermando i dati ha tuttavia fatto osservare che non è possibile valutare il rischio ambientale sulla sola scorta della quantità di prodotti chimici immessi nell'aria in quanto è necessario valutare i tassi di esposizione agli agenti cancerogeni per stabilire la loro effettiva pericolosità. Fra le società citate nel rapporto dell'organizzazione ecologista figura anche la Boeing di Wichita in Kansas la quale ha confermato che dalle sue ciminiere fuoriescono ogni anno un milione di chili di tricloroetilene ma ha spiegato che questo composto chimico viene talmente diluito da risultare «individualmente» nell'aria in ogni caso la società sta cercando di mettere a punto un prodotto chimico che sostituisca quello potenzialmente dannoso.

**Convegno  
di matematici  
a Trieste**

Oltre cento matematici provenienti da 16 paesi partecipano ad un convegno internazionale sulle varietà proiettive nell'ambito della geometria algebrica che è cominciato ieri in un albergo di Marina di Aunzia. Per cinque giorni i matematici tra cui alcuni dei massimi esperti mondiali in rappresentanza di importanti scuole svolgono una quarantina di relazioni durante le quali verranno presentati i risultati più recenti raggiunti in questo campo e indicate alcune possibili linee di ricerca. Come ha rilevato la prof.ssa Emilia Mezzetti del comitato scientifico del convegno lo studio delle varietà proiettive è una ricerca matematica in cui la scuola di pensiero italiana ha giocato per oltre un secolo tra il 1800 e il 900 un ruolo centrale e nomi come Corrado Segre, Guido Castelnuovo, Francesco Severi, Cino Fano e Federico Enriques sono entrati nella storia della scienza. Il pensiero di Segre, uno dei fondatori della geometria algebrica, è stato ricordato in apertura dei lavori dal prof. Franco Ghiona dell'università di Roma.

NANNI RICCOBONO

**Allarme negli Usa  
Spazzatura spaziale:  
presto chiuse al traffico  
alcune orbite**

È un incubo nel futuro delle astronavi e dei laboratori orbitali la spazzatura spaziale. Il moltiplicarsi nello spazio dei detriti prodotti dall'uomo sta diventando uno dei maggiori pericoli per la navigazione orbitale. Si tratta di decine di migliaia di frammenti che stanno trasformando lo spazio intorno alla Terra in una «patumiera» cosmica. Durante l'ultima missione «Shuttle» la navicella Atlantis è stata colpita ad un finestrino da un detrito spaziale (per fortuna troppo piccolo per provocare danni gravi). Questo è solo l'ultimo di una lunga serie di incidenti. Nel 1983 un frammento verniciato provocò una intercettazione di alcuni millimetri in uno dei finestrini del «Challenger». E quando nel 1980 gli scienziati americani recuperarono il satellite «Solar Max» dopo quattro anni di permanenza nello spazio trovarono una media di sei scalpitte per ogni trenta centimetri quadrati di superficie. «Se la spazzatura continua a moltiplicarsi al ritmo attuale - afferma uno scienziato della Nasa - entro l'anno 2050 dovranno essere chiuse al traffico ai vari livelli orbitali del nostro pianeta».

Un elenco di ventimila oggetti messi in orbita dal primo Sputnik nel 1957 è stato compilato il mese scorso dall'«Us Space Surveillance Network». A parte quelli rientrati sulla Terra molti di questi oggetti sono scomparsi (orbitando sempre più in basso fino ad essere bruciati nell'atmosfera) ma oltre settemila sono ancora in circolazione. L'elenco è limitato agli oggetti che hanno un diametro superiore ai dieci centimetri. I detriti di dimensioni inferiori sono decine di migliaia. E tutti pericolosi. Un frammento orbitante con un diametro di un solo millimetro può già causare seri danni ad una astronave (contro cui può abbattersi ad una velocità superiore ai 35mila chilometri orari).

**Le applicazioni pratiche delle microemulsioni  
Biotecnologie: si ottengono colture cellulari nelle quali  
è più semplice separare l'enzima «interessante»**

**La tecnologia in gocce**

La chimica è uno strano oggetto bersaglio dell'antipatia di generazioni di studenti perseguitati dalla formula dell'acido solfonico e dalle regole di nomenclatura di acidi e sali (oso ico uro ito ato?) gravata di tutte le colpe per il inquinamento crescente e tutta via una scienza del cui sfruttamento pratico nessuno può fare a meno.

Certo un uso troppo disinvolto delle sostanze chimiche può portare a conseguenze disastrose ma giocando con atomi e molecole con una maggiore attenzione alle ragioni dell'ambiente si possono mettere a disposizione di tutti cibi, tessuti, medicine e molti altri prodotti ad un prezzo ragionevole. Vale perciò la pena di considerare con un po' di benevolenza attenzione alle strutture e processi della chimica e la loro pratica applicazione.

Il concetto di struttura chimica si è molto ampliato nel corso dello sviluppo di questa disciplina e spazia oggi da molecole con centinaia di migliaia di atomi a interessanti strutture autoaggreganti. Per strutture autoaggreganti si intende che particolari molecole si assumono spontaneamente in particolari condizioni una precisa disposizione reciproca. In quest'ultima categoria rientra una particolare autoaggregazione di molecole conosciuta con il nome di «micelle inverse» che presenta alcune interessanti e promettenti applicazioni.

Le molecole che formano micelle inverse sono quelle delle sostanze «tensioattive» una categoria a cui appartengono anche il comune sapone da bucato e i detersivi sintetici. Una molecola tensioattiva è formata da una catena di gruppi di atomi che hanno molto scarsa affinità per l'acqua come quelli che sono presenti nel comune olio da cucina alla fine della catena è presente un gruppo di atomi che al contrario ha alta affinità per l'acqua. Questo gruppo di atomi costituisce quella che si chiama la «testa polare» mentre la catena apolare forma la «coda».

Quando una certa quantità di queste molecole viene sciolta nell'acqua si pone alle molecole stesse un problema come fare in modo che il contatto delle teste polari con l'acqua sia il massimo possibile mantenendo nel contempo al minimo il contatto tra l'acqua e le code. Le molecole della sostanza tensioattiva si risolvono il problema riunendosi in aggregati sferici in modo tale che tutte le code siano rivolte verso l'interno della sfera

mentre le teste polari sono sulla superficie e quindi a contatto con l'acqua che circonda l'aggregato. Queste strutture vengono chiamate «micelle».

Supponiamo che l'acqua che contiene queste micelle venga posta a contatto con una superficie di cui sia un tessuto su cui vi siano particelle di sostanze grasse. Il grasso che anche lui tanto amico dell'acqua non è tenero a staccarsi dalla superficie del tessuto per essere inglobato all'interno delle micelle. E così che i detersivi lavano più bianco del bianco anche se spesso la sostanza attiva e l'effetto detergente sono esattamente gli stessi per marche commerciali differenti.

Ma che succederà se le sostanze tensioattive vengono disciolte in un liquido non polare come quello di idrocarburo? Le molecole fanno dietro front: le code apolari idrofobe vengono rovesciate all'esterno mentre le teste polari idrofile saranno ora rivolte all'interno dell'aggregato. Quello che ne risulta è appunto una «micella inversa». Solo che le teste polari sono in genere abbastanza voluminose e nei sistemarsi formano all'interno della struttura una cavità che ha caratteristiche idrofobe ed in cui può trovare facile sistemazione una certa quantità di acqua. Si forma così nell'idrocarburo una emulsione di goccioline di acqua così piccole (il loro raggio è dell'ordine di un milionesimo di centimetro) che il liquido appare perfettamente trasparente.

La loro particolare struttura consente alle micelle inverse (un nome più appropriato quando il contenuto di acqua all'interno supera certi limiti) di quello di microemulsioni) proprietà interessanti per il loro sfruttamento tecnologico.

In realtà le prime applicazioni pratiche delle microemulsioni hanno come spesso accade preceduto il loro studio teorico. Già un secolo fa gli allevatori australiani usavano lavare la lana con una miscela di olio di Eucalipto al col e scaglie di sapone (una vera microemulsione) per conferirle morbidezza e protezione. Oggi le possibili applicazioni sono numerose e interessanti.

Le moderne biotecnologie conducono spesso o all'ottenimento di miscele di fermentazione e di colture cellulari in cui il prodotto di interesse (ad esempio un enzima o un altro biopolimero) è mescolato con molte altre sostanze da cui deve essere separato. Ora quando una microemulsione

di acqua in olio viene in contatto con una soluzione acquosa contenente una proteina idrofila (un enzima è una proteina) e una opportuna quantità di sali la proteina viene per così dire espulsa dalla soluzione acquosa e inglobata all'interno delle micelle inverse. In particolari condizioni il prodotto può essere reso selettivo ossia certe particolari proteine con determinate dimensioni o caratteristiche possono essere estratte e separate da alcune con caratteristiche differenti. Poiché la soluzione acquosa e quella dell'idrocarburo contenente le micelle inverse sono due fasi distinte e macroscopicamente separate (come l'acqua e l'olio) la proteina di interesse può essere facilmente recuperata. La cosa interessante è che in questo procedimento gli enzimi mantengono la loro attività e che la scala del processo può essere facilmente variata passando dall'esperienza di laboratorio all'im-

pianto pilota e a quello industriale.

Van gruppi di ricerca nel mondo (presso il Mit di Boston l'Eth di Zurigo e altri in Olanda e in Italia) si interessano attivamente del problema.

Un'altra applicazione delle microemulsioni è nel recupero terziario del petrolio dai giacimenti. Dopo il processo primario di estrazione e quello secondario di drenaggio con soluzioni acquose una buona parte del contenuto totale di greggio resta nel giacimento sotto forma di grumi discontinui intrappolati nei pori delle rocce. Affinché questo petrolio possa essere recuperato deve essere posto a contatto con un liquido avente tensione superficiale molto bassa.

La tensione superficiale è quella proprietà per cui i liquidi presentano la minima superficie possibile assumendo il loro caratteristico aspetto lenticolare (si pensi ad una goccia di acqua su una superficie piana). Un modo per abbassare la tensione superficiale

è di un liquido è quello di scioglierne sostanze tensioattive.

Se un liquido con bassa tensione superficiale viene posto a contatto con una superficie solida sulla quale aderisce del materiale organico le forze di adesione tra il materiale organico e la superficie vengono allentate e il materiale si distacca più facilmente. Questo è ad esempio il meccanismo con cui il sapone e i detersivi staccano lo sporco dai tessuti.

L'uso delle microemulsioni per il recupero terziario del petrolio è oggi di importanza minore rispetto ad altri metodi come l'impiego di iniezioni di vapore e di gas ma è in continuo aumento. La prospettiva allentante è che almeno dal punto di vista teorico il recupero può andare fino al 100%.

Un terzo affascinante esempio dell'uso pratico delle micelle inverse è nel rilascio controllato di medicinali. Il medicinale viene inserito nella micella inversa insieme ad un opportuno monomero di facile polimerizzazione. Sembrerebbe iniettando una soluzione acquosa del medicinale e del monomero nell'idrocarburo contenente le micelle inverse. Una leggera agitazione del liquido porterà il medicamento a collocarsi nell'acqua inglobata nelle micelle inverse mentre il monomero è scelto con caratteristiche tali da andare a intercacciarsi nello strato di molecole di tensioattivo che formano la superficie della micella. A questo punto il monomero polimerizza ossia le sue molecole formano legami chimici tra di loro conducendo ad una struttura rigida che forma una specie di scorza intorno all'aggregato. Dopo questo in un liquido organico che funge da solvente il tensioattivo e il monomero in eccesso vengono eliminati ed il medicinale si trova ad essere inglobato in «nanocapsule».

Il principio attivo somministrato all'organismo in questa forma ha un rilascio molto graduale con effetto vantaggioso alcuni vaccini somministrati in nanocapsule si sono rivelati molto più efficaci che se non utilizzati con metodo classico. Una possibilità che si intravede è quella di introdurre per tale via il medicinale direttamente all'interno delle cellule.

Altre possibili applicazioni tecnologiche delle microemulsioni sono nel campo della catalisi della preparazione delle emulsioni fotografiche del trattamento dei rifiuti della lubrificazione della corrosione e dei lubrificanti.



Disegno di Giulio Sansonetti

che possono essere estratte e separate da alcune con caratteristiche differenti. Poiché la soluzione acquosa e quella dell'idrocarburo contenente le micelle inverse sono due fasi distinte e macroscopicamente separate (come l'acqua e l'olio) la proteina di interesse può essere facilmente recuperata. La cosa interessante è che in questo procedimento gli enzimi mantengono la loro attività e che la scala del processo può essere facilmente variata passando dall'esperienza di laboratorio all'im-

pianto pilota e a quello industriale. Van gruppi di ricerca nel mondo (presso il Mit di Boston l'Eth di Zurigo e altri in Olanda e in Italia) si interessano attivamente del problema. Un'altra applicazione delle microemulsioni è nel recupero terziario del petrolio dai giacimenti. Dopo il processo primario di estrazione e quello secondario di drenaggio con soluzioni acquose una buona parte del contenuto totale di greggio resta nel giacimento sotto forma di grumi discontinui intrappolati nei pori delle rocce. Affinché questo petrolio possa essere recuperato deve essere posto a contatto con un liquido avente tensione superficiale molto bassa. La tensione superficiale è quella proprietà per cui i liquidi presentano la minima superficie possibile assumendo il loro caratteristico aspetto lenticolare (si pensi ad una goccia di acqua su una superficie piana). Un modo per abbassare la tensione superficiale

**Rischi ambientali per l'Alzheimer**

**Alluminio e stimoli culturali  
due possibili fattori legati  
all'insorgenza delle demenze  
Una nostra intervista  
al professor Luigi Amaducci**

MARINELLA MANNELLI

A Firenze neurologi di tutto il mondo si sono riuniti per fare il punto sulla malattia di Alzheimer, una forma di demenza senile che riduce allo stato vegetativo. In Italia per il 2000 si prevedono 800.000 casi. L'alluminio e il livello educativo sono fra i possibili fattori di rischio ambientale per l'insorgenza della malattia. Ne abbiamo parlato col professor Luigi Amaducci di rettore della Clinica di malattie mentali e nervose dell'Università di Firenze.

Professore è vero dunque che l'alluminio contenuto in maggiore o minore concentrazione nell'acqua potabile o in alcune sostanze di uso quotidiano può essere una delle cause di insorgenza della malattia di Alzheimer?

Questa ipotesi dell'alluminio è nata circa dieci anni fa quando un gruppo di ricercatori canadesi vide che introducendo nel cervello dei conigli alluminio si produceva una degenerazione delle cellule nervose simile a quella che si produce nella malattia di Alzheimer. Gli studi sull'alluminio furono poi ripresi in due condizioni particolari. Si era verificato qualche caso di demenza in pazienti dializzati poiché i filtri usati da questi malati contengono una certa quantità di alluminio. Se ne studiarono gli effetti ma con risultati poco convincenti. L'altro caso preso in esame fu quello dei pazienti che avevano assunto per lunghi periodi antiacidi gastrici, farmaci che contengono sali di alluminio. Ma gli studi epi-

demologici non indicarono neanche in questo caso un aumento significativo della malattia di Alzheimer. L'alluminio è scomparso ora nelle ricerche del gruppo inglese di Newcastle upon Tyne dove esiste uno dei centri più qualificati per lo studio delle demenze. Come si sa le lesioni principali prodotte al cervello dalla malattia di Alzheimer sono due: le placche senili e la degenerazione neurofibrillare. Ma qui ci interessano le prime. Sono presenti in qualsiasi regione della corteccia cerebrale anche se maggiormente concentrate in alcune zone e sono costituite da frammenti di terminazioni nervose disposte intorno ad una massa centrale di sostanza amiloide. Studiando il contenuto delle placche si è scoperto che il nucleo centrale è costituito da sali soprattutto silicati di alluminio. I neurologi inglesi in base a questo dato hanno compiuto degli studi sulla distribuzione della demenza in Inghilterra correlando la quantità di alluminio contenuta nell'acqua potabile con la presenza di atrofie dei centri nervosi. Ma è un'ipotesi ancora tutta da verificare.

Dell'alluminio abbiamo già parlato. È accertato che uno dei maggiori fattori di rischio per l'insorgenza della malattia di Alzheimer è la familiarità, ossia la sua presenza nella stessa famiglia. Ma vi sono anche altri fattori ambientali che potrebbero essere responsabili di questa forma di demenza senile?

C'è un dato dai risvolti particolarmente problematici. Si tratta della correlazione fra demenza e livello educativo. Come e quanto si sviluppa il sistema nervoso è anche merito della qualità e della quantità di stimoli che riceve fino dalle primissime fasi dello sviluppo. È come dire che si acquisisce già da molto piccoli un patrimonio che non solo resta ma che può anche costituire fattore protettivo. Proprio per studiare i fattori di rischio ambientale l'Organizzazione mondiale della sanità ha promosso progetti di ricerca sulla malattia di Alzheimer in un po' in tutto il mondo. Dal Sud Africa al Sud America a Malta in Europa zone non solo lontane geograficamente ma diverse per abitudini, clima e cultura. La stessa Comunità europea ha varato un progetto per

lo studio comparato della demenza nei vari stati del Vecchio continente. Il progetto si chiama «Eurodem» ed è lo stesso che ha anche promosso il convegno di Firenze. Abbiamo anche uno studio italiano su questa malattia. Ad Appignano in provincia di Macerata il dottor Alberto Luppi ha compiuto uno studio sempre a proposito dell'insorgenza della malattia di Alzheimer su tutta la popolazione dai 40 ai 60 anni.

C'è un grande interesse della società scientifica e non solo?

La demenza è una malattia che ha costi umani e sociali altissimi. Un paziente affetto da malattia di Alzheimer vive mediamente dieci anni dal momento di insorgenza della malattia senza più muoversi, nutrirsi, vestirsi, senza parlare e riconoscere i familiari ed al momento è quasi completamente a carico della famiglia che come ben si comprende vive in condizioni disumane. Non solo. Stiamo parlando di un aumento della popolazione anziana che è il soggetto colpito. Nel 2000 se ne prevedono in Italia circa 800.000 casi.

