

**Allarme in Brasile
Le sigarette
possono essere
radioattive**



Allarme in Brasile per le sigarette radioattive. Uno studio dell'università di San Paolo ha evidenziato che grandi quantitativi di tabacco brasiliano contengono una percentuale di uranio 12 volte superiore rispetto a quello europeo. Come le altre piante, anche il tabacco contiene minime quantità di uranio. Tuttavia, secondo Joao Amada Neto, dell'istituto di fisica dell'università, le sigarette brasiliane sono al di sopra del livello di accettabilità. Il tabacco europeo e quello nordamericano contengono uranio fino a 0,07 parti per milione. Amada ha trovato che almeno sei marche di sigarette brasiliane contengono uranio da un minimo di 0,28 ad un massimo di 0,88 parti per milione. In quest'ultimo caso, fumarsi un pacchetto di sigarette al giorno equivale secondo il ricercatore brasiliano, a sottoporsi a due radiografie. Per Amada il maggior livello di radioattività nel tabacco brasiliano è dovuto all'utilizzazione di fertilizzanti prodotti con fosfati estratti da regioni dove le rocce sono ricche di uranio.

**...e ovunque
possono
provocare
la cataratta**

«Smoke gets in your eyes», avevano profetizzato ignari i Platters qualche decennio fa. Ora due diversi studi scientifici rivelano che nei fumatori più incalliti il rischio di insorgenza di cataratta - la principale causa di cecità nel mondo - è sensibilmente più alto che nel resto della popolazione. Le due ricerche, pubblicate nella rivista della American Medical Association, sono state effettuate nell'arco di alcuni anni alla Scuola medica di Harvard ed al «Brigham and Women's Hospital» di Boston. Nella prima 17.824 medici sono stati tenuti sotto controllo dal 1982 al 1987 in questo periodo, fra i 1.188 soggetti che fumavano 20 o più sigarette al giorno sono stati diagnosticati 59 casi di cataratta (2,5 ogni 100 occhi). Fra i 9.045 non fumatori, i casi accertati ammontano invece a 228, equivalenti ad un tasso dimezzato (1,3 ogni 100 occhi). A parziale conforto dei fumatori gli autori dello studio non hanno riscontrato significativi incrementi di rischio in coloro che consumano meno di un pacchetto di sigarette al giorno. L'epidemiologo William C. Nisten, coordinatore della ricerca, ha osservato che occorrono ulteriori approfondimenti per stabilire se esiste una precisa relazione fra dosi di nicotina assunte e probabilità di sviluppare la cataratta.

**Sabin devolve
i suoi premi
all'Istituto
Weizmann per
l'energia solare**

Albert Sabin, inventore del vaccino orale antipolio, ha donato al istituto israeliano Weizmann 120 milioni di lire, l'ammontare di due premi recentemente avuti in Italia. Si tratta del premio internazionale Abano Terme di 110 milioni e del «Sanremo laboratorio farmaceutico» di 10 milioni. Sabin ha devoluto la cifra all'istituto per la ricerca sull'energia solare. In particolare per sviluppare una possibile tecnologia per la conversione dell'energia solare in energia chimica immagazzinabile e trasportabile. Secondo Sabin è molto importante per il futuro della Terra sostituire i combustibili fossili inquinanti come petrolio e carbone, con l'energia pulita e rinnovabile del sole. Non è la prima volta che Sabin dona al Weizmann premi a lui assegnati ad ottobre aveva finanziato l'istituzione di ricerca con 500 mila dollari (600 milioni). Sabin fa parte del consiglio del Weizmann da 25 anni e dal 1970 al 1972 è stato presidente dell'istituto.

**Pronto
il prototipo
del container
anti bomba**

Entro la fine di settembre la Royal Ordnance, società del gruppo British Aerospace presenterà un prototipo di container per aereo anti-bomba. La società inglese sta effettuando test su materiali compositi con diversi gradi di porosità. Il container è stato progettato per assorbire in parte la violenza della pressione causata dall'esplosione della bomba, scartando l'onda d'urto più lentamente nella stiva dell'aereo. Dopo l'attentato di Lockerbie al Boeing 747 della Pan Am la Gran Bretagna è particolarmente sensibile alla ricerca di strategie per la difesa degli aerei civili contro gli attentati. I test sui materiali effettuati dalla Royal Ordnance sono soltanto il primo passo per rendere gli aerei meno vulnerabili alle bombe sistemate nella stiva. L'aereo di linea del futuro dovrebbe essere realizzato con materiali altamente assorbenti. La stiva, separata dal resto dell'aereo da una struttura resistente alle esplosioni, avrà pannelli anti-bomba che scaricheranno subito fuori l'onda d'urto.

**Ci vorranno
105 passi
per fare il giro
della stazione
orbitante**

Ci vogliono 105 passi per fare il giro completo della Stazione spaziale Freedom che fra quattro anni andrà in orbita. Questa cifra però è valida solo a terra perché nello spazio ci si muove come se si nuotasse, grazie alla mancanza di peso. La passeggiata si può già fare a Houston, nel Texas nell'edificio 9N del Marshall Space Flight Center della NASA, dove è quasi pronto il modello a grandezza naturale della Stazione Spaziale destinato all'addestramento degli astronauti. Sono sei gli elementi abitabili della stazione, tutti a forma cilindrica, uniti a forma di H, saranno collegati alla grande trave che costituisce l'elemento portante di Freedom e raggiungerà una lunghezza massima di 107 metri.

MARIO PETRONCINI

**Lo rivela una ricercatrice
I bambini di cinque mesi
sanno fare piccoli calcoli**

Sarà forse possibile riconoscere i futuri matematici sin dalla tenera età di cinque mesi. Infatti bimbi così piccoli possono essere in grado di eseguire addizioni e sottrazioni di piccoli numeri. Lo ha dimostrato Karen Wynn psicologa dell'università dell'Arizona in una ricerca pubblicata questa settimana sulla rivista scientifica inglese Nature. Il metodo usato dalla ricercatrice è consistito nel mostrare a un gruppo di bambini di cinque mesi combinazioni di uno o due oggetti rappresentati «come o sottrazioni» (come 1 + 0 = 1) abbinate a «risposte giuste o sbagliate» (come 1 + 1 = 2 e 1 + 1 = 1) costituite da altre combinazioni di oggetti. Se un bambino sa già sommare o sottrarre si soffer-

ma a guardare più a lungo la risposta sbagliata. Oltre a dimostrare che i bambini di cinque mesi sanno già eseguire piccole operazioni aritmetiche, questa osservazione dà anche una risposta all'annoso dibattito sulla natura della (già nota) capacità dei bambini di distinguere tra piccoli numeri. Se si tratti cioè di una capacità di calcolo cosciente o di un' intuizione priva di significato numerico. Secondo Peter Bryant dell'università di Oxford, più che di una semplice percezione si tratterebbe di una vera e propria capacità intellettuale. Una capacità, sostiene Karen Wynn, che sembra essere innata e che «potrebbe costituire la base per lo sviluppo dell'ulteriore apprendimento aritmetico». □ A Mo

**«Come «Investire nei capitali della natura»
Un convegno a Stoccolma dimostra come i vincoli fisici
alla crescita della ricchezza sono un fattore di progresso**

Ai limiti dell'economia

Le conclusioni del convegno «Investire nei capitali della natura» organizzato a Stoccolma dalla «Fondazione per l'economia ecologica». Per questa nuova teoria economica ci sono dei limiti termodinamici alla crescita. È dunque una teoria conservatrice? Non necessariamente. Perché i limiti in un sistema termodinamico lontano dall'equilibrio favoriscono l'evoluzione e la crescita di complessità.

DAL NOSTRO INVIATO
PIETRO GRECO

STOCOLMA I capitali della natura stanno sostituendo i capitali dell'uomo come fattore limitante dell'economia. E poiché la logica economica ci impone nel breve termine di massimizzare la produttività dei fattori limitanti e a lungo termine di investire puntando sul loro incremento, il nostro compito è investire nei capitali della natura. Non solo per conservarli intatti, così come ce li hanno consegnati le generazioni del passato. Ma per incrementarli. Trecento e più tra economisti ecologi, biologi chimici e fisici applaudono la proposta che Herman Daly, teorico dell'economia ecologica e prestigioso dirigente della Banca Mondiale, sta facendo loro in apertura dei lavori del meeting «Investire nei capitali della natura» organizzato ad inizio agosto dalla Società internazionale per l'economia ecologica presso il Dipartimento di «Ecologia dei sistemi» dell'università di Stoccolma. Trecento e più scienziati di diversa provenienza e di diverse discipline applaudono una interpretazione forte del concetto di «sostenibilità». È una interpretazione forte del concetto di «limite fisico» in economia.

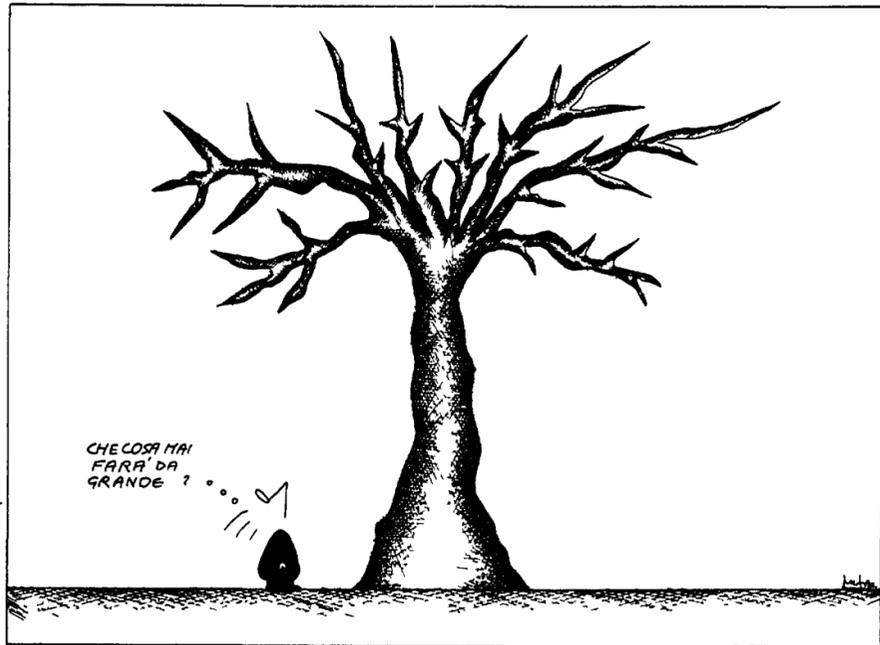
Quella della crescita economica illimitata è l'ultima, grande ideologia conservatrice. Scritta nel 1978 Charles Maier («The political economy of inflation», Oxford). L'economia dello sterco, riciclato e bruciato come combustibile è una geniale forma di adattamento culturale ai rigidi limiti imposti dall'ambiente d'alta montagna che faremmo bene ad apprendere dagli indios Quechua indomiti abitanti delle Ande peruviane. Sostenevano nel 1983 Weinstein, Shugart e Brandt sulla rivista «Human Ecology».

L'economia ecologica ha da tempo scoperto l'esistenza di vincoli fisici nei processi economici. Ha da tempo scoperto i limiti della crescita. Ma ancora non è unanime nell'attribuire loro il giusto valore. Il concetto di «limite fisico» implica qualche possibilità di progresso economico (e sociale), come lascia intendere Maier o impone il ritorno ad una economia (e ad una società) arcaica, come sembrano sostenere Weinstein, Shugart e Brandt.

Per il gruppo interdisciplinare che sta fondando l'economia ecologica con la dichiarata ambizione di sostituire i vecchi paradigmi economici e fornire una nuova base teorica, ben strutturata, allo sviluppo sostenibile è questa una domanda centrale. Quel gruppo iconoclasta sa che solo trovando una risposta convincente potrà superare vecchie e nuove (e legittime) diffidenze.

Per questo la discussione sul concetto di «limite fisico» in economia non può (non deve) consumare più energia di quanta ne riceva la Terra dal Sole.

La termodinamica, dunque, falsifica uno dei teoremi indi-



Disegno di Mitra Divshali

**E in Usa le aziende
vogliono partecipare
agli ecobusiness**

NEW YORK Sono soltanto due le aziende americane che hanno adottato obiettivi di riduzione dell'anidride carbonica. Ed è bene citarle. Sono le benemerite New England Electric System di Boston e la Southern California Edison. Tutti le altre ignorano il problema e credono - incoraggiati a farlo dall'amministrazione Bush e dall'atteggiamento da questa assunto a Rio - che l'effetto serra sia una invenzione degli scienziati, che farebbero invece bene ad occuparsi di problemi più seri. Nel volume «The green house gambit» come dire «La partita dell'effetto serra», appena pubblicato negli Usa da Douglas Cogan - direttore dell'«Investor Responsibility Research Center» di Washington, vicino agli ambienti imprenditoriali Usa. Cogan denuncia la sovranità delle aziende americane e mette in guardia da un pericolo: quello di perdere il treno dello sviluppo delle tecnologie pulite, un affare da molti miliardi di dollari che potrebbero interamente finire nel piatto degli europei e dei giapponesi. Ricordate la crisi petrolifera del '74? chiede Cogan. Fu quell'anno che iniziò il declino dell'industria automobilistica americana a vantaggio di quella giapponese. La causa? Le auto giapponesi consumavano meno della metà di quelle americane. Ora le aziende americane rischiano di trovarsi - dice Cogan - in una situazione identica saranno costrette ad adottare un modello produttivo troppo dipendente dall'energia di origine fossile ad una situazione di emergenza ambientale o, semplicemente, ad una nuova e più severa regolamentazione federale. Che non è affatto da escludere se i democratici di Clinton e Gore (un ambientalista dichiarato) dovessero vincere le elezioni. E dovranno farlo con doppio scorno a costi proibitivi perché ci sarà poco tempo, e soprattutto rimanendo escluse dal mercato delle tecnologie pulite, essendoci arrivate troppo tardi. È ormai tempo - dice ancora Cogan - di cambiare atteggiamento. Bisogna smetterla di chiedersi se l'effetto serra è o no reale. In entrambi i casi gli effetti per le aziende americane sarebbero identici: verrebbero comunque escluse dal business delle tecnologie. E questa è l'unica cosa che poi conta. Insomma questa non può più essere una guerra di religione. Da una parte gli ambientalisti con le loro teorie millenaristiche e dall'altra i «democristiani» altrettanto fideistico di chi giura che l'effetto serra è un imbroglio. Chi vuole fare buoni affari - tutti lo sanno - non può permettersi il lusso delle fedi e deve badare all'essenziale. E l'essenziale sono 150 mila nuovi posti di lavoro per l'economia americana, miglioramento dei margini competitivi dei prodotti made in Usa, e soprattutto non restare esclusi da un nuovo mercato che vale, ad occhio e croce, parecchi miliardi di dollari. □ A Mo

mostrati su cui si regge la teoria economica classica (i capitali della natura tutti alimentati dall'energia solare non sono illimitati. Sono un patrimonio grande ma finito. Dunque prezioso. Oggi sappiamo che non sono tanto le risorse energetiche, quanto le risorse biogeochimiche (diversità biologica, oceani, atmosfera) quelle che stanno subendo una rapida erosione. Tanto che, come ricordava Herman Daly, i capitali della natura stanno diventando o sono destinati a diventare il fattore limitante dell'economia dell'uomo. L'uomo si appresta a consumare nelle sue vane forme la quasi totalità dell'energia libera disponibile. L'uomo si appresta a raggiungere la «carrying capacity» della Terra.

Se la crescita ha un limite fisico ormai prossimo lo sviluppo ulteriore della condizione umana ne risulta, dunque, impedito? Posta sul finire dell'800 questa domanda ammetteva una unica risposta: sì. Lo sviluppo della condizione umana altro non era che un aumento della disponibilità di beni materiali. E se il numero di beni materiali era limitato, limitato doveva essere anche lo sviluppo delle condizioni di vita dell'uomo. Forse è per questo che l'approccio dell'economia ecologica è stato rigettato sia dalle dottrine economiche liberiste che da quelle marxiste per opposte ragioni: nessuno dei due filoni poteva immaginare (promettere) un futuro senza una crescente disponibilità di beni materiali.

Poiché oggi, la domanda ammette anche l'altra risposta: no. Lo sviluppo della condizione umana può migliorare anche se la produzione di beni materiali rallenta e diviene stazionaria. Ancora una volta è la termodinamica a fornire utili spunti di riflessione. La Terra è un sistema aperto. Scambia

materna con l'universo esterno. Ne riceve dal Sole (vento solare) dalle stelle lontane (raggi cosmici), dalle meteore. Ne perde per diffusione di gas leggeri (idrogeno) alla estremità periferia dell'atmosfera. Ma, soprattutto, la Terra scambia energia con l'universo esterno. Riceve energia radiante in varie forme dal Sole ed emette, per lo più, energia nel campo dell'infrarosso. Questo flusso costante di materia e, soprattutto, di energia rende la Terra un sistema termodinamico lontano dall'equilibrio. Soggetto a formidabili vincoli. La presenza tuttavia non impedisce al sistema Terra di evolvere. Anzi è la condizione che gli consente di incrementare il livello di organizzazione della sua materia. O se volete, la propria complessità. Auto-organizzazione e complessità contenute nei grandi cicli geochimici. Nei sistemi viventi. Nel pensiero e nelle realizzazioni dell'uomo. I vincoli, lungi dall'essere il fattore frenante, si sono dimostrati il fattore creativo nella storia evolutiva del sistema Terra.

Bene questa evoluzione con enorme aumento di complessità nel corso di miliardi di anni è avvenuta con scarsissima, se non nulla crescita materiale del pianeta. Grazie quasi esclusivamente, al flusso di energia assicurato dal Sole. È stata una crescita immaturole. Perché quello che è aumentato nel corso degli «anni» è stata essenzialmente il contenuto ed il flusso di informazione. Informazione codificata nel Dna degli esseri viventi. Nel cervello dell'uomo. In un disco o nella memoria di un computer.

Nella sua storia termodinamica il sistema Terra ha dunque subito uno sviluppo senza crescita. È certo azzardato trasporre concetti e situazioni da una

scienza all'altra. Ma la teoria dinamica evolutiva del sistema Terra può ben insegnarci qualcosa. Oggi che l'economia umana sta occupando tutto lo spazio del sistema globale biosfera e sta raggiungendo la «carrying capacity» della Terra, all'uomo che ne tira le fila non restano che due alternative. O continuare a perseguire la crescita fino ai limiti del possibile e alla bancarotta finale. O invertire la rotta. E cercare di valorizzare la creatività dei vincoli termodinamici per iniziare a perseguire quello che Herman Daly definisce uno sviluppo senza crescita. Cioè un incremento del contenuto e dei flussi di informazione in presenza di un'economia di beni materiali in stato stazionario.

Cosa questo significhi valga un esempio a spiegarlo. Un tempo per ascoltare una sinfonia di Beethoven cioè per consumare un determinato budget di informazione, occorreva che noi stessi, un direttore d'orchestra insieme a qualche decina di orchestrali con tutti i loro strumenti ci spostassimo in un teatro. Tutto ciò con enorme dispendio di materia e di energia. Oggi per ottenere le stesse informazioni cioè per ascoltare una sinfonia di Beethoven basta inserire un compact disc nel suo lettore laser. Con un minimo consumo di materia e di energia. Detto in altro modo: a parità di energia e di materia oggi siamo in grado di produrre (e di distribuire a larghe masse) molta più informazione. Ciò non è vero sempre e non è vero in tutti i settori. Ma è innegabile che la tendenza è verso una accresciuta produzione di beni immateriali. E verso un'accesa circolazione di informazione. Cioè verso un aumento del livello di complessità del sistema economico umano.

È ormai evidente che aveva ragione Charles Maier quello della crescita illimitata è l'ultima ideologia conservatrice. Che potrebbe portare grandi miasmi nel nostro futuro. E verso un'accesa circolazione di informazione. Cioè verso un aumento del livello di complessità del sistema economico umano.

È certo azzardato trasporre concetti e situazioni da una scienza all'altra. Ma la teoria dinamica evolutiva del sistema Terra può ben insegnarci qualcosa. Oggi che l'economia umana sta occupando tutto lo spazio del sistema globale biosfera e sta raggiungendo la «carrying capacity» della Terra, all'uomo che ne tira le fila non restano che due alternative. O continuare a perseguire la crescita fino ai limiti del possibile e alla bancarotta finale. O invertire la rotta. E cercare di valorizzare la creatività dei vincoli termodinamici per iniziare a perseguire quello che Herman Daly definisce uno sviluppo senza crescita. Cioè un incremento del contenuto e dei flussi di informazione in presenza di un'economia di beni materiali in stato stazionario.

Si fa strada un'ipotesi irritante per spiegare il blocco del satellite al guinzaglio durante la missione dell'italiano Malerba

L'umidità della Florida ha tradito il Tethered

Sarebbe stata l'umidità della Florida, e il conseguente vapore acqueo sviluppato, a bloccare il filo del Tethered, il satellite al guinzaglio, durante la missione dello shuttle con l'italiano Franco Malerba. Il vapore si sarebbe difatti ghiacciato e avrebbe bloccato l'uscita del cavo, senza per altro impedire di verificare l'efficacia del satellite costruito in Italia dalla «Alenia spazio».

RENÉ NEARBALL

HOUSTON È stata l'umidità della Florida e il conseguente vapore acqueo che a 296 chilometri dalla Terra nella stiva dello Shuttle Atlantis si è trasformato in ghiaccio ed ha impedito il guinzaglio - la causa più probabile del fallimento del sistema americano di rilascio e recupero del Tethered o

subito formulate e sulle quali la Nasa non ha preso posizione. Le altre coinvolgono i motori per l'avanzamento e la tenuta in tensione del filo, il tracollo che ha innalzato il satellite, la velocità del filo, la stessa progettazione del sistema di rilascio-recupero fatto senza tener conto della microgravità e che non è stato possibile provare alle effettive condizioni di funzionamento nello spazio. Per ora la Nasa non trascura alcuna direzione di indagine. È il direttore per la prima volta, al centro spaziale Kennedy a Cape Canaveral, il gruppo (board) di controllo, uno dei due che la Nasa ha costituito al ritorno dell'Atlantis l'otto agosto per chiarire il fallimento. Fino a giovedì eseguirà una ispezione senza poter mettere

le mani sul sistema che è stato sigillato come un corpo di reato. Al «board» costituito da sette esperti e presieduto da Darrell Branscome capo del dipartimento di ingegneria del centro Langley della Nasa partecipa per l'Agenzia spaziale italiana Gianfranco Mananni responsabile dei programmi scientifici e del TSS Venerdì 28 ha detto Mananni: «dovrò essere consegnato a Jeremiah Pierson, responsabile Nasa per il volo spaziale un rapporto con la presentazione di quello che è successo i dati sul sistema prima durante e dopo la missione, chi sono i responsabili del sistema di rilascio-recupero del filo e quello che il «board» farà il rapporto finale con le cause deve essere pronto nella seconda metà di otto-

bre ha detto Mananni. L'altro gruppo costituito dalla Nasa (working group) è formato da dieci tecnici incaricati delle indagini e presieduto da Dick Stone. Ha già impostato il cosiddetto «albero delle avarie» cioè il diagramma di tutte le possibili cause dei guasti e loro sviluppi. Mananni partecipa anche a questo «working group» che deve riferire al primo. Per sostenere la tesi del vapore acqueo Williamson ha osservato che il sistema di rilascio-recupero con la grande bobina del filo avvolto è stato controllato e preparato per la spedizione in ambiente ad aria condizionata e privi di umidità del centro spaziale Johnson a Houston e poi è rimasto per alcuni mesi in

Florida, al centro spaziale Kennedy in Florida per il clima caldo-umido, la bobina tutta chiusa in una carenatura e la struttura di rilascio-recupero si sono caricate di vapore acqueo. In orbita, il vapore è diventato ghiaccio e ha indotto il filo (2,54 millimetri di spessore) fatto di materiali plastici e «cappelli» di rame conduttore il filo era stato avvolto per 26.059 volte in 56 strati nella bobina. Williamson giudica la missione «abbastanza un successo» perché è stato provato che il principio di generazione di elettricità in orbita è valido e che il sistema a filo nello spazio è stato stabile almeno fino alla massima distanza raggiunta 256 metri. La zona che preoccupava di più gli scien-

ziati per strani comportamenti dinamici. La Nasa si sente particolarmente impegnata a trovare la causa e il rimedio (per una probabile ripetizione della missione) perché le avarie sono avvenute nella parte americana (Martin Marietta e centro di volo spaziale Marshall della Nasa). La Nasa ha in più la responsabilità complessiva e in integrazione del sistema del filo e del satellite. Il TSS, realizzato dalla Alenia Spazio, ha funzionato a dovere e anche oltre aiutando con i propri motori in miniatura a districare il filo. Nei due gruppi Mananni ha come supporto per le attività al Marshall (Alabama) Andrea Lorenzoni responsabile di progetto del TSS e per quelle al Kennedy Raffaele Bat - □ A Mo